



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

TVORBA LOGISTICKÉ KONCEPCE VE VYBRANÉ FIRMĚ

CREATION OF LOGISTIC CONCEPT IN THE SELECTED COMPANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Vladimír Kapusta

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Bc. Vladimír Kapusta**
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce: **prof. Ing. Marie Jurová, CSc.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Tvorba logistické koncepce ve vybrané firmě

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Popis podnikání ve firmě se zaměřením na:

- výrobní proces
- materiálové toky
- zákazníky
- dodavatele

Cíle řešení

Analýza současného stavu dle vybraných oblastí

Vytipování teoretických přístupů pro řešení ke splnění zakázek

Návrh koncepce materiálových a informačních toků

Popis podmínek realizace a přínosů

Závěr

Použitá literatura

Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Efektivnost logistické koncepce ke splnění požadavků zákazníků z pohledu času, nákladů a prostoru se zaměřením na vybranou část materiálových toků.

Základní literární prameny:

CHRISTOPHER, M. Logistika v marketingu. Přel. Prokeš R., Praha Management Press 2000, 166 s. ISBN 80-7261-007-4.

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

KERBER, B.; DRECKSHAGE, B.J. Lean supply chain management essentials : a framework for materials managers. Boca Raton, [Fla.] : CRC Press, 2011,. 258 s. ISBN 978-143-9840-825.

LAMBERT,D.M.,STOCK,J.R.,ELLRAM,L.M. Logistika.. Praha Computer Press 2005, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

SCHULTE,CH. Logistika. 1 vyd. Praha:Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-85605-87-2.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně dne 28.2.2017

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práca „Tvorba logistické koncepcie vo vybranej firmě“ sa zameriava na detailnú analýzu materiálových tokov odpadu vo výrobnjej spoločnosti. Cieľom práce je návrh novej logistickej koncepcie nakladania s medeným odpadom, ktorý vzniká pri procese výroby, tak, aby boli odstránené nedostatky v materiálových tokoch, skrátené manipulačné časy s odpadom a spresnenie informačných tokov s ohľadom na bezpečnosť práce, náklady a čas.

Abstract

Master thesis named „Creation of logistic concept in the selected company“ is focused on detailed analysis of material flow of waste in manufacturing company. The main objective of thesis is proposal of new logistic concept of handling with copper waste, which is created during the manufacturing processes, which function will be to remove defects in material flow, to shorten the handling time with copper waste and more accurate information flow, considering work safety, costs and time.

Kľúčové slová

výroba, materiálový tok, rozloženie výroby, logistika, analýza, odpad, meď

Key words

production, material flow, layout, logistics, analysis, waste, copper

Bibliografická citácia

KAPUSTA, V. *Tvorba logistické koncepce ve vybrané firmě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 89 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.
Prehlasujem, že citácie použitých prameňov sú úplné, že som v svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa

.....
Podpis autora

Pod'akovanie

Rád by som sa touto cestou poďakoval vedúcej mojej diplomovej práce, prof. Ing. Marii Jurovej, CSc. za pomoc pri spracovaní práce, cenné rady a dôležité pripomienky. Ďalej by som sa chcel poďakovať spoločnosti Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce za poskytnutú možnosť pre spracovanie diplomovej práce a taktiež jej zamestnancom za ochotný prístup a poskytnuté informácie, a na záver patrí poďakovanie mojej rodine a priateľke za podporu a pomoc počas celého štúdia.

OBSAH

ÚVOD	10
CIELE PRÁCE	11
Čiastkové ciele práce	11
1. POPIS PODNIKANIA	12
1.1. Vaillant Group.....	12
1.2. Organizačná štruktúra	13
1.3. Popis výrobného portfólia	16
1.1. SLEPT analýza.....	23
1.2. Mc Kinsey 7S.....	25
1.3. Porterova analýza 5-tich konkurenčných síl	27
1.4. SWOT	28
2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	30
2.1. Popis výrobného procesu medených rúrok	31
2.2. Analýza materiálového toku odpadu.....	33
2.3. Súčasný materiálový tok	37
2.4. Závery z analytickej časti.....	39
3. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ	40
3.1. Výroba a výrobný management	40
3.2. Logistika.....	43
4. NÁVRH KONCEPTU MATERIÁLOVÝCH TOKOV	49
4.1. Vytvorenie a umiestnenie zberných miest vo výrobe	49
4.2. Návrh systému váženia a prepravy odpadu do kontajnera.....	56
4.3. Návrh realizácie projektu zmeny z časového hľadiska	69
4.4. Aplikácia návrhov pre výrobu v rámci projektu Fit for Growth.....	80
5. ZHODNOTENIE NÁVRHOV	81

5.1. Zhodnotenie prínosov.....	81
5.2. Zhodnotenie nákladov na návrhy	82
ZÁVER	83
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	84
ZOZNAM OBRÁZKOV	87
ZOZNAM TABULIEK	88
ZOZNAM PRÍLOH.....	89

ÚVOD

Diplomová práca sa venuje problematike materiálových tokov s odpadom, ktorý vzniká pri procese výroby medených rúrok v spoločnosti Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce s.r.o. Spoločnosť Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce sa zameriava na výrobu modulov a príslušenstva pre ostatné závody v rámci Vaillant Group.

Práca sa zaoberá podrobným štúdiom súčasnej logistickej koncepcie nakladania s medeným odpadom, ktorý je v podobe materiálového toku detailne analyzovaný od miesta jeho vzniku až po jeho následné uskladnenie mimo výrobných priestorov. Účelom tejto analýzy je zistenie nedostatkov v materiálovom toku, ktoré sa môžu vyskytovať pri preprave odpadu. Na základe analýzy diplomová práca poskytuje návrhy a riešenia, ktorých účelom je skrátenie materiálových tokov a manipulačných časov s ohľadom na bezpečnosť práce a náklady.

Práca je rozdelená do piatich častí, kde najprv popisuje spoločnosť a jej produktové portfólio finálnych a modulových výrobkov, ďalej sa venuje detailnej analýze súčasnej logistickej koncepcie a na základe spracovaných teoretických poznatkov ponúka návrh novej logistickej koncepcie, ktorá obsahuje riešenia nedostatkov a problémy súčasného konceptu nakladania s odpadom.

CIELE PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je vytvorenie komplexného návrhu odpadového hospodárstva pre medený odpad, vznikajúci vo výrobnej spoločnosti Vaillant Group Industrial, s.r.o..

Návrh bude súčasťou väčšieho projektu s názvom „Fit for Growth“, ktorého cieľom je rozšírenie výrobnej a montážnej časti výroby, kde priemyselná plocha zastavaná zariadeniami sa zdvojnásobí a pomerne k tomu sa zvýši aj počet výrobných zariadení.

Z hľadiska logistiky budú navrhnuté materiálové toky s ohľadom na ich dĺžku, rozmiestnenie zberných miest vo výrobnej časti spoločnosti a umiestnenie veľkoobjemového zberného kontajnera. Z technologického hľadiska bude návrh obsahovať spôsob váženia a prepravy do veľkoobjemového kontajnera, pri čom bude uvažovaná ergonómia, bezpečnosť práce a jednoduchosť užívateľského rozhrania, tak aby bolo zamedzené vzniku úmyselných alebo neúmyselných chýb užívateľov. Účelom implementácie návrhu v spoločnosti je ucelené riešenie zberu odpadovej medi vo výrobe, ktoré prinesie pozitívny efekt v podobe skrátenia manipulačných časov s odpadom a tým plnohodnotnejšie využitie pracovného času operátorov. Návrh bude vytváraný v súlade s environmentálnou politikou spoločnosti a rovnako uľahčí tok informácií ohľadom medeného odpadu medzi výrobou a ostatnými oddeleniami spoločnosti.

Čiastkové ciele práce

Pre analýzu súčasného stavu a vytvorenie návrhu je potrebné aj dôkladné preštudovanie teoretických poznatkov, ktoré s touto problematikou súvisia. V rámci využitia moderných prístupov bude teoretická časť práce doplnená z cudzojazyčnej literatúry.

Analytická časť práce bude zameraná na zmapovanie súčasného stavu materiálových tokov s odpadom v spoločnosti, jeho popis, analýzu a zakreslenie do výkresovej dokumentácie.

Na základe analytickej časti bude vytvorený návrh systému zberu odpadovej medi v nových a rozšírených výrobných priestoroch, ktorý bude zahrňovať nové materiálové toky a prepravné technológie. Návrh bude doplnený o harmonogram realizácie, kde tento návrh bude spracovaný ako samostatný projekt. Celý návrh bude následne zhodnotený z ekonomického hľadiska.

1. POPIS PODNIKANIA

1.1. Vaillant Group

Skupina Vaillant Group je jedným z predných dodávateľov techniky pre prípravu teplej vody a vykurovania, pričom je hlavný dôraz kladený na kvalitu, komfort pri užívaní a spoľahlivosť. Skupina združuje značky Vaillant, Saunier Duval, AWB, Bulex, DemirDöküm, Glow Worm, Hermann Saunier Duval a Protherm, z ktorých má každá značka značné skúsenosti s výrobou vykurovacích zariadení, a to vďaka dlhodobému pôsobeniu na trhu, väčšina z týchto značiek pôsobí na trhoch viac ako 80 rokov. K najväčším a najvýznamnejším patrí jednoznačne značka Vaillant, ktorá pôsobí na trhu už 140 rokov(1).

Portfólio skupiny je tvorené modernými a inovatívnymi technológiami vykurovania, ktoré majú skvelú energetickú úspornosť a zároveň prispievajú k ochrane životného prostredia. Vo výrobnom sortimente skupiny sú zahrnuté závesné a stacionárne kotle, zásobníky na teplú vodu alebo elektrické spotrebiče. V predaji závesných kotlov sa spoločnosť Vaillant v Európe vyskytuje na prvom mieste, a to až s 26% podielom na trhu. Vaillant Group sa nešpecializuje len na vývoj a výrobu kotlov, do svojho výrobného a produktového portfólia rovnako zahrňuje aj riešenia pre využitie obnoviteľných zdrojov energie ako sú solárne systémy, najmodernejšie klimatizácie a tepelné čerpadlá, rekuperačné a kogeneračné zariadenia a zeolitové tepelné čerpadlá(3).

Úspech skupiny je založený na myslení deň dopredu, teda na výskume a vývoji, ktorý berie ohľad na požiadavky a potreby zákazníkov. Výskumné a vývojové oddelenie patrí k najväčším a najkreatívnejším v tomto segmente trhu. Spoločnosť Vaillant Group sa neustále snaží predvídať nové trendy a vždy byť o krok napred pred svojou konkurenciou, čo znamená, že spoločnosť sa zaoberá a pracuje na nových zariadeniach a technologických systémoch, ktoré dokážu splniť požiadavky zákazníkov. Za dôkaz tejto činnosti je možné považovať prihlásenie až 100 nových patentov každý rok(4).

Vaillant Group je zastúpený v niekoľkých krajinách po celom svete, medzi ktoré patrí aj Slovensko, kde sídli spoločnosť Vaillant Group Slovakia, s.r.o., ktorá zastupuje značky Vaillant a Protherm. Výrobný závod Protherm Production so sídlom v Skalici je

zameraný na výrobu elektro kotlov a stacionárnych kotlov pre všetky značky patriace do skupiny. Rovnako sa v tomto závode nachádza aj najmodernejšie vývojové centrum v Európe. Druhý závod situovaný na Slovensku je Vaillant Industrial Slovakia v Trenčianskych Stankovciach, ktorý v súčasnosti produkuje hlavne moduly pre závesné kotle pre celú skupinu(2).

Závod v Trenčianskych Stankovciach sa v súčasnosti rozširuje, pričom má prísť k trojnásobnému navýšeniu výrobných kapacít medených rúrok, čím sa stane zo závodu hlavný dodávateľ medených rúrok pre skupinu.

1.2.Organizačná štruktúra

V súčasnosti je v spoločnosti Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce zamestnaných približne 700 ľudí, pri čom technicko-hospodársky pracovníci tvoria asi 20% všetkých zamestnancov, ktorý sú rozdelený medzi rôzne oddelenia zabezpečujúce chod oddelenia. Na vrchole organizačnej štruktúry je manažér závodu, ktorý zastrešuje chod a fungovanie kompletného závodu.

Oddelenie kvality zabezpečuje dodržanie požiadaviek na kvalitu výrobkov spoločnosti, pri čom sa delí na dodávateľskú kvalitu, zabezpečenie kvality výrobného procesu, vstupnú a výstupnú kontrolu kvality.

Správa budov zabezpečuje chod a fungovanie budovy a vecí s ňou pevne spojených, údržbu budov a podobne. Patrí sem aj BOZP oddelenie, ktoré má na starosti bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, rovnako aj environmentálnu a ekologickú činnosť spoločnosti. Oddelenie správy budov taktiež obsahuje aj IT oddelenie, zabezpečujúce fungovanie výpočtových zariadení a sietí.

SCM oddelenie zabezpečuje plánovanie výroby od materiálových potrieb až po ich finálnu expedíciu, a patrí sem aj logistika, teda obsluha a vytváranie skladovacích priestorov a zásobovanie výrobných liniek potrebným materiálom.

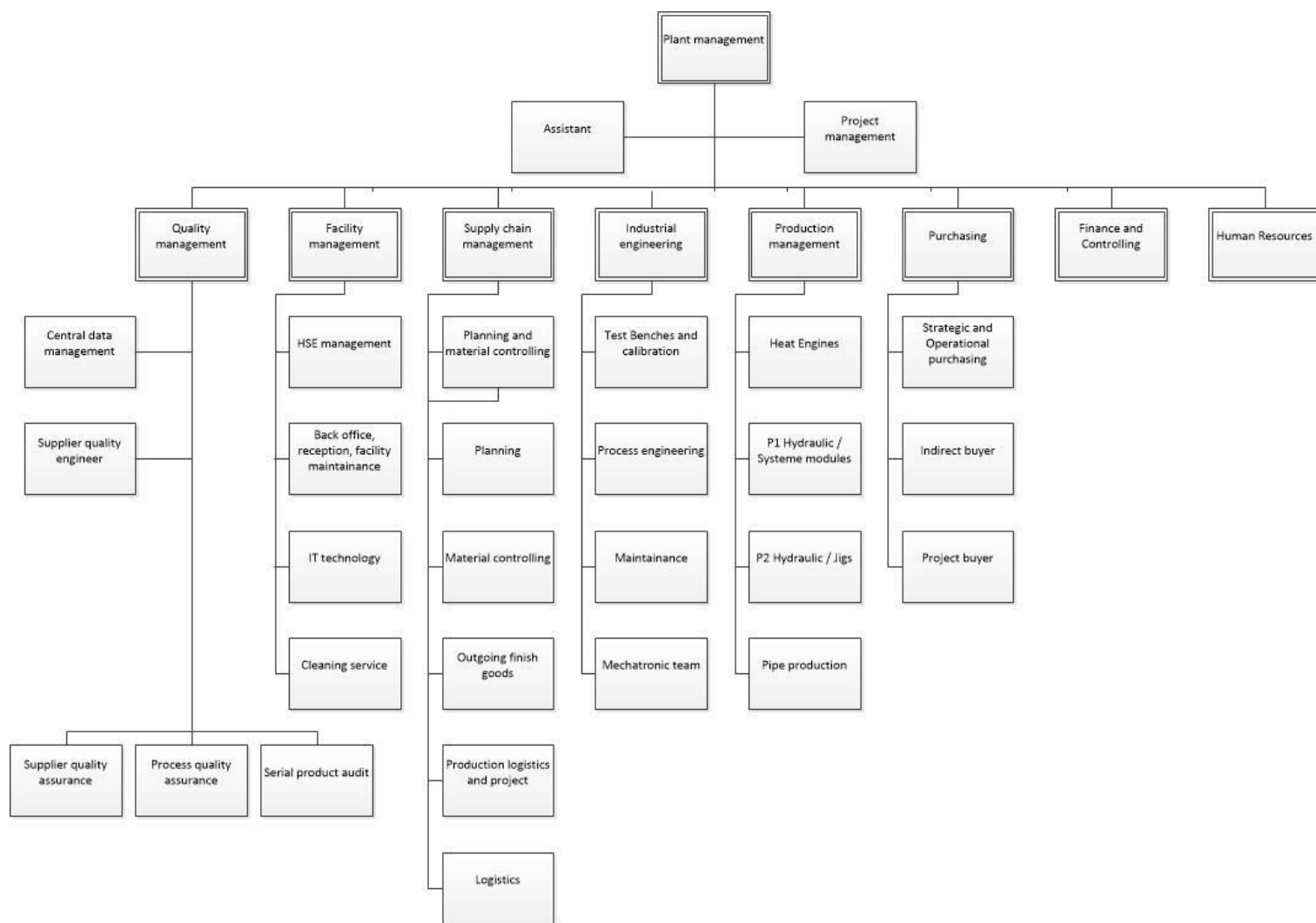
Oddelenie inžinieringu je rozdelené do štyroch častí a to : Testovacie oddelenie, ktoré obstaráva potrebné testovacie zariadenia pre určenie správnej kvality a postupu výroby výrobkov, procesných inžinierov, ktorých náplňou práce je výber nových technológií pre výrobu, zlepšovanie výrobných procesov a vytváranie pracovných postupov. Oddelenie

údržby zabezpečuje plynulý a nepretržitý chod výrobných a montážnych zariadení pomocou preventívnej údržby a opravami. Poslednou skupinou sú mechatronici, ich náplňou práce je programovanie výrobných zariadení a iných zariadení uľahčujúcich výrobu a montáž.

Oddelenie riadenia výroby zabezpečuje samotnú montáž a výrobu jednotlivých produktov, plánovanie zmien pre pracovníkov, výpočty kapacít a podobne. Každá skupina výrobkov vyrábaných v závode v Trenčianskych Stankovciach má svojho shop floor managera, ktorého úlohou je koordinácia výroby.

Hlavným zameraním oddelenia nákupu je neustály nákup priamych a nepriamych materiálových vstupov, tak aby nebolo nutné prerušovať výrobu, podľa toho je rozdelené aj na niekoľko oddelení. Jeho súčasťou je aj nákup výrobných a nevýrobných technológií, zariadení, vybavenia spoločnosti a ostatných záležitostí potrebných pre chod spoločnosti.

Úloha oddelenia ľudských zdrojov je rovnaká ako vo väčšine iných spoločností a to nábor nových zamestnancov a starostlivosť o stálych zamestnancov.



Obrázok 1 : Organizačná štruktúra
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

1.3. Popis výrobného portfólia

Ako je spomenuté v texte vyššie, skupina Vaillant Group sa zameriava na výrobu zariadení pre ohrev úžitkovej vody. Výrobné portfólio je možné rozdeliť do dvoch skupín, a to skupina finálnych výrobkov určená pre externých koncových zákazníkov a potom na výrobu modulových výrobkov, ktoré sú určené pre interné použitie v rámci skupiny Vaillant Group. V prvej časti budú popísané finálne výrobky určené pre koncových zákazníkov.

1.3.1. Portfólio finálnych výrobkov

Nižšie uvedené je výrobné portfólio finálnych výrobkov skupiny Vaillant Group, ktoré sú určené pre konečných spotrebiteľov. Portfólio je rozdelené na základe technológii použitých vo výrobku.

Plynové kondenzačné kotle

V plynovom kondenzačnom kotle prebieha ohrev vody pomocou prenosu tepla získavaného spaľovaním plynu ako u bežných, nekondenzačných kotlov, v ktorých sa spaliny priamo odvádzajú do komína a tým sa automaticky stráca všetka tepelná energia, ktorú spaliny obsahujú. Kondenzačný kotol tieto spaliny využíva pre získanie tepelnej energie, k čomu je potrebné, aby voda skondenzovala. V kondenzačnom kotle je špeciálne navrhnutý výmenník tepla, ktorý tieto vodné pary ochladí a získa tým tepelnú energiu, slúžiacu na predohrev vody pre primárny výmenník(6).

Z tohto dôvodu plynové kondenzačné kotle majú vyššiu účinnosť (až 98%) a vďaka tomu sa znižujú náklady na vykurovanie až o 30% v porovnaní so staršími kotlami (nekondenzačnými) a tým sa znižuje aj produkcia emisií. Kotle od skupiny Vaillant Group samozrejme ponúkajú aj možnosť prípravy teplej vody, ale rovnako ponúkajú aj ďalšie možnosti rozšírenia systému ohrevu vody v domácnostiach napríklad o solárne kolektory, tepelné čerpadlá, zásobníky a podobne(6).



Obrázok 2: Plynové kondenzačné kotle
(Zdroj: prevzaté z (6))

Tepelné čerpadlá

Tento výrobok využíva na vykurovanie bytových alebo rodinných domov voľne dostupné teplo z okolia. Jedná sa o jeden z najúspornejších a najúčinnějších spôsobov zabezpečenia teplej vody v domácnosti pričom berie do úvahy ochranu životného prostredia a kladie na ňu značný dôraz(7).

Energia pochádzajúca zo zeme, vody alebo vzduchu je využívaná týmito produktami, principiálne sa jedná o obrátené fungovanie chladiacich zariadení, kde je teplo odoberané z jedného z 3 obnoviteľných a nevyčerpatelných zdrojov a následne je dodané do domácností. Nie sú pri tom produkované žiadne emisie. Tepelné čerpadlá sa využívajú najmä na podlahové vykurovanie a radiátory s nízkou teplotou, pretože kvôli technickým obmedzeniam účinnosť týchto zariadení prudko klesá pri teplotách vyšších ako 67°C. Tieto produkty sa nemusia využívať len na ohrev, ale rovnako sa dajú využiť aj na chladenie priestorov. Medzi značné výhody patrí aj dlhá životnosť tejto technológie a nízka náročnosť údržby. Tepelné čerpadlá sa teda delia na tri druhy, podľa zdroju, z ktorého čerpajú energiu a to:

- tepelné čerpadlá zem-voda

- tepelné čerpadlá vzduch-voda
- tepelné čerpadlá voda-voda(7).



Obrázok 3: Tepelné čerpadlá
(Zdroj: prevzaté z (7))

Solárne systémy

Táto rada výrobkov oproti klasickým fosílnym palivám ako je plyn a uhlie využíva alternatívne palivo, a to konkrétne slnečnú energiu, ktorá sa dá pomocou solárnych panelov využiť na ohrev teplej vody alebo ako podpora ohrevu vykurovacej vody. Veľkou výhodou tejto technológie je nekonečné množstvo energie, ktorá je zadarmo a neprodukuje žiadne emisie oxidu uhličitého do ovzdušia. Spoločnosť Vaillant vyrába niekoľko druhov solárnych systémov pracujúcich na princípe absorbovania slnečného svitu, ktorý následne zohrieva teplo prenosnú kvapalinu. Vďaka čerpadlu je táto kvapalina dopravená do solárneho zásobníka, kde sa pomocou výmenníku teplo preniesie na vodu(8).

V solárnych systémoch sú využívané dva druhy solárnych kolektorov a to ploché a vákuové trubicové kolektory.

- Ploché kolektory – jeho hlavným prvkom je čierny povrch, ktorý je orientovaný smerom k slnku. Medzi výhody patrí nižšia nákupná cena, nižšie náklady na údržbu a je vhodná najmä pre nízkotepelné systémy ako je príprava úžitkovej teplej vody

- Vákuové trubicové kolektory –fungujú na podobnom princípe ako ploché kolektory a to absorpcii tepla zo slnečného svitu, ale využívajú ako tepelnú izoláciu vákuum, ktoré takmer úplne eliminujú tepelné straty. Výhodou vákuových trubic je teda vyššia energetická účinnosť, menšia plocha zástavby a produkcia vyšších teplôt(8).



Obrázok 4: Solárne systémy
(Zdroj: prevzaté z (8))

Vzduchové vetracie systémy s rekuperáciou

Vetracie systémy spoločnosti Vaillant slúžia k vytvoreniu ideálnej klímy v domácnosti alebo vo vnútri budovy. Poskytujú prísun čerstvého vzduchu a vďaka možnosti regulácie vlhkosti eliminujú vznik plesní. Vetracie systémy rovnako využívajú aj rekuperáciu tepla. Jedná sa o prívod čerstvého vzduchu z exteriéru a odstraňovanie použitého vnútorného vzduchu. Keďže externý vzduch býva väčšinou nižšej teploty ako vnútorný, vďaka výmenníku tepla sa teplo z vnútorného vzduchu preniesie na vstupujúci čerstvý vzduch. Týmto spôsobom je možné získať až 95% tepla späť, čo môže znížiť náklady na vykurovanie takmer o 20%(9).



Obrázok 5: Vzduchové vetracie systémy
(Zdroj: prevzaté z (9))

Elektrický ohrev

Vďaka elektrickej energii je možné využívať dve skupiny vykurovacích zariadení a to : elektrické prietokové ohrievače, slúžiace na ohrev úžitkovej vody pre kuchyňu a kúpeľňu a vykurovacie kotle na ohrev vykurovacej vody pre miestnosti.

- Elektrické prietokové ohrievače vody – ideálne riešenie pre miesta bez centrálnych dodávok teplej vody alebo pre použitie teplej vody len za deň. V podstate sa jedná o bez údržbovú technológiu. Náklady na prevádzku takéhoto zariadenia sú závislé na cene elektrickej energie.
- Elektrické vykurovanie – vhodné riešenie pre menej využívané obytné priestory, opäť najmä z hľadiska ceny elektrickej energie, fungujúc na rovnakom princípe ako prietokové ohrievače vody(10).



Obrázok 6: Elektrický ohrievač vody
(Zdroj: prevzaté z (10))

Regulačná technika

Regulačná technika slúži pre využitie plného potenciálu technológií pre ohrev teplej vody a vykurovania. Vaillant regulátory zabezpečujú aby rôzne systémy vykurovania pracovali vždy v optimálnom prevádzkovom stave a tak pomáhali šetriť energiu a udržiavať nízke náklady na prevádzku. Najbežnejším prvkom je ekvitermický regulátor, ktorý automaticky nastavuje teplotu vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty podľa vopred určených ekvitermických kriviek. V súčasnej dobe sa stáva trendom komunikácia prostredníctvom internetu, takže aj regulátory od spoločnosti Vaillant je možné ovládať a nastavovať na diaľku pomocou mobilného telefónu – smartphonu. V podstate sa jedná o diaľkový ovládač, ktorý napríklad dokáže nastavovať teplotu pre každú miestnosť v domoch alebo bytoch jednotlivo (11).



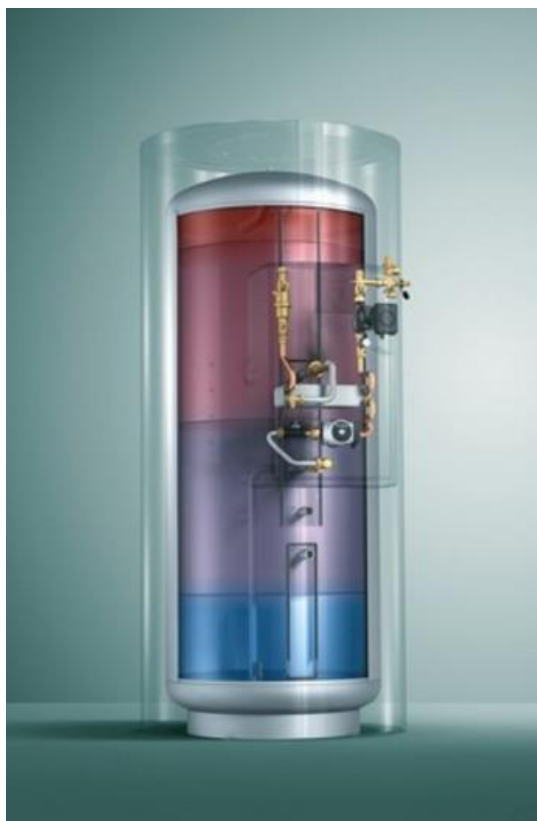
Obrázok 7: Regulačná technika
(Zdroj: prevzaté z (11))

Zásobníky

Keďže vykurovanie a príprava teplej vody spotrebuje v každej domácnosti veľké množstvo energie, spoločnosť Vaillant ponúka zásobníky vďaka ktorým je k dispozícii veľké množstvo vody. Je možné ho kombinovať s rôznymi zdrojmi tepla, ako je napríklad plynový kondenzačný kotol alebo solárnou zostavou(12).

Akumulačné zásobníky a zásobníky na teplú vodu majú optimálnu tepelnú izoláciu, ktorá šetrí energiu a zabraňuje tepelným stratám počas skladovania vody. Zásobníky sú dostupné v širokom spektre tvarov a rozmerov, od malých päť litrových a po veľké, 500 litrové zásobníky.

- Akumulačné zásobníky – sú zvyčajne navrhnuté ako kombinované zásobníky, majú dve nádrže, pri čom jedna slúži na teplú vodu pre kuchyňu a kúpeľňu a druhá slúži pre ohrev vykurovacej vody. Sú veľmi vhodné na využitie rôznych druhov zdrojov energie
- Vrstvené zásobníky – funguje na princípe vrstvenia vody v rôznych výškach v závislosti na jej teplote, voda v hornej časti zásobníka má najvyššiu teplotu(12).



Obrázok 8: Zásobník na teplú vodu
(Zdroj: prevzaté z (12))

1.3.2. Portfólio modulových výrobkov

Táto časť sa venuje popisu vyrábaných modulov v závode v Trenčianskych Stankovciach, používaných vo všetkých zariadeniach Vaillant Group, kde je spracovávaná diplomová práca. Tieto moduly a výrobky je možné rozdeliť do piatich skupín, ktoré sú popísané nižšie.

Hydroblocky

Jedná sa o časť plynových kotlov zabezpečujúcich rozvod teplej vykurovacej vody v rámci tepelného okruhu v domácnostiach. Vyrába sa montážou na linkách, kde sú

zmontované rôzne časti ako napríklad hydroplát, ktorý je rovnako vyrábaný v závode Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce, tepelného čerpadla a medených rúrok.

1.3.3. Systémové moduly

Výroba systémových modulov je jediná montáž finálneho výrobku v závode v Trenčianskych Stankovciach. Na týchto linkách sa montuje príslušenstvo určené najmä pre solárny spôsob ohrevu vody.

Accessories

Oddelenie príslušenstva pozostáva z veľkého množstva druhov ventilov, tesnení a rôznych príbalov používaných ako inštalačné balíky napríklad pri inštalácii plynových kotlov. Túto časť je možné rozdeliť na dve skupiny a to:

- Montáž – montáž vodných a plynových ventilov, vytváranie inštalačných balíkov zložených z tesnení, matíc a podobne.
- Balenie – balenie predchádzajúcich výrobkov a iných nakupovaných súčastí tak, aby vytvárali komplexné inštalačné balíky.

Heat engines

Heat engine tvorí základ každého plynového kotla, prebieha v ňom spaľovanie paliva za účelom vytvorenia tepla a jeho následného prenosu na vykurovaciu vodu, ktorá slúži na vytváranie tepla v domácnostiach.

Rúrky a hydropláty

Poslednou časťou závodu v Trenčianskych Stankovciach je výroba medených rúrok a hydroplátov. Oba tieto výrobky sú v značnej miere používané na iných montážnych linkách v závode, pri čom medené rúrky sú taktiež predmetom exportu do ostatných závodov Vaillant Group.

1.1.SLEPT analýza

1.1.1. Sociálne faktory

Sídlo spoločnosti, ako aj výrobná hala sú situované na okraji malej dedinky Trenčianske Stankovce, ktorá je súčasťou Trenčianskeho kraja, v ktorom žije takmer 600 tisíc osôb a nachádza sa tu mnoho stredných priemyselných škôl, ktorých absolventi sú

potenciálnymi zamestnancami pre spoločnosť. V Trenčianskom kraji je absolventov, ktorí sú zároveň uchádzačmi o zamestnanie necelých 2000(13).

1.1.2. Legislatívne faktory

V oblasti strojárkej výroby je legislatíva na území Slovenskej republiky, Nemecka a Európskej únie stabilná a nie sú pripravované žiadne zmeny, ktoré by výrazne ovplyvnili podnikanie spoločnosti. Pre podnikanie spoločnosti, na území Slovenskej republiky, je najdôležitejší „Zákonník práce“, „Obchodný zákonník“ ale taktiež predpisy z oblasti Bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Spoločnosti sa taktiež dotýka zákon o minimálnej mzde, ktorá bola na rok 2017 stanovená na 435 €(14).

V rámci montážnej a výrobnjej časti sa spoločnosť riadi platnými technickými normami, alebo normami platnými v krajine zákazníka, ak sú tieto prísnejšie ako platné technické normy Slovenskej republiky. Z pohľadu navrhovanej zmeny je veľmi dôležitý „Zákon o nakladaní s odpadmi“, ktorý upravuje povinnosti spoločností pri práci s odpadmi.

1.1.3. Ekonomické faktory

Kľúčovými ekonomickými faktormi sú najmä HDP a inflácia. Hrubý domáci produkt v Trenčianskom kraji sa pohybuje na úrovni 7 178,593 mil. EUR, čo predstavuje dvojpercentný nárast v porovnaní s minulým rokom. Slovenská republika je súčasťou menovej únie, čo je z pohľadu spoločnosti výhodné, nakoľko väčšina obchodnej činnosti prebieha so závodmi v rámci menovej únie. Priemerná nominálna mzda zamestnanca pracujúceho v priemysle sa v rámci trenčianskeho kraja pohybuje na úrovni 980 € (761 pre ženy a 1118 pre mužov)(13).

Jadrová inflácia (kvantifikovaná na spotrebnom koši oprostenom o produkty s regulovanými cenami a produktmi, ktorých ceny sú ovplyvňované administratívnymi opatreniami) ovplyvnila v minulom roku vývoj úhrnnej inflácie 0,30 %. Inflácia meraná indexom spotrebiteľských cien sa medzročne znížila o 0,3 %(13).

1.1.4. Politické faktory

Politická situácia na Slovensku je, po voľbách do Národnej rady Slovenskej republiky, ktoré sa konali v uplynulom roku 2016, stabilná a nie sú očakávané žiadne radikálne zmeny v jej usporiadaní.

1.1.5. Technologické faktory

Pre spoločnosť je dôležitý najmä pokrok v oblasti moderných montážnych asistenčných softvérov, upínacích prípravkov s ktorými súvisí aj vývoj obrábacích technológií. V rámci výrobných častí je pre spoločnosť dôležité sledovanie vývoja v oblasti deliacich, ohýbacích, letovacích a formovacích technológií. V poslednom desaťročí je trendom najmä indukčný spôsob zvarovania materiálov, pričom najväčším benefitom je presnosť a produktivita, ale aj znižovanie emisií spalín do ovzdušia.

1.2. Mc Kinsey 7S

Analýza siedmich vnútorných, vzájomne závislých faktorov, ktorých rovnomerné rozvíjanie podmieňujú úspech spoločnosti.

1.2.1. Stratégia

Stratégia spoločnosti plynie z vízie, ktorú odráža aj motto spoločnosti: „Dobrá práca robí správne veci.“ – spoločnosť usiluje o riešenia pre oblasť vykurovania a teplej úžitkovej vody, pričom kladie dôraz na kvalitu, spoľahlivosť a užívateľský komfort. Osobitý dôraz je kladený na životné prostredie, pričom spoločnosť hľadá do budúcnosti a udržateľný rozvoj je súčasťou strategických cieľov nielen v oblasti vývoja produktov, ale taktiež dbá na pozitívny efekt pre okolité prostredie, v personálnej oblasti ale pozitívne pôsobí aj na spoločnosť.

1.2.2. Štruktúra

Vymedzenie zodpovedností a právomocí v spoločnosti prebieha pomocou organizačnej štruktúry, ktorá je v dôsledku veľkosti podniku značne rozsiahla. Organizačnou štruktúrou sú vymedzené jednotlivé funkčné oddelenia spoločnosti, ktoré pod sebou združujú menšie organizačné celky - tými zodpovedajúce za príbuzné oblasti. Na všetkých úrovniach organizačnej štruktúry môžeme sledovať tím leaderov (managerov), ktorí sa starajú o pozitívne klíma tímu a jeho správne fungovanie. Zároveň reportujú nadradenej úrovni vedenia. V súčasnosti spoločnosť rozširuje rady svojich zamestnancov o nových členov, najmä v dôsledku rastu.

1.2.3. Systémy

V spoločnosti je využívaných množstvo informačných systémov, ktoré sú hierarchicky usporiadané a pomáhajú zamestnancom pri výkone pracovných činností. Zároveň sú

prístupy k informáciám v jednotlivých databázach systémov rozčlenené podľa príslušnej organizačnej úrovne zamestnanca tak, aby bolo zamedzené riziku ich zneužitia. Zložitosť informačných kanálov rastie s veľkosťou spoločnosti, preto je dôležitá komunikácia medzi zamestnancami tak, aby nedochádzalo ku skresľovaniu informácií a aby mal každý pracovník k dispozícii všetky informácie potrebné k výkonu jeho práce. K tomuto účelu slúžia mítingy jednotlivých oddelení, ale aj tímov zložených z pracovníkov rozličných oddelení, na ktorých dochádza k šíreniu potrebných informácií, či k zhromažďovaniu podkladov pre rozhodovanie.

1.2.4. Štýl riadenia

Najväčšia časť rozhodovania prebieha na vyšších úrovniach vedenia spoločnosti. Vedenie však získava podklady a informácie pre rozhodovanie zo všetkých organizačných úrovní naprieč jednotlivými oddeleniami. Takýto spôsob riadenia má pozitívny vplyv na motiváciu zamestnancov, keďže sa na riadení alebo návrhoch na zlepšenia môže podieľať každý.

1.2.5. Spolupracovníci

Vzťahy medzi zamestnancami v podniku sú dôležité, nakoľko na plnení cieľov spoločnosti spolupracujú tímy tvorené jednotlivcami z rôznych oddelení spoločnosti. Disharmónia v medziľudských vzťahoch by mohla mať negatívny dopad na podnikanie spoločnosti.

1.2.6. Schopnosti

Zamestnanci spoločnosti taktiež disponujú mnohými benefitmi, nakoľko pre spoločnosť je ich spokojnosť v zamestnaní dôležitá. Na trhu práce s mierou nezamestnanosti približujúcou sa prirodzenej úrovni je mnohokrát náročné získať kvalifikovaných zamestnancov, preto sú pre spoločnosť dlhodobé pracovné vzťahy nesmierne dôležité.

1.2.7. Zdieľané hodnoty

Tento faktor súvisí najmä s faktorom spolupracovníkov. Spoločnosť dbá na rozvoj tímovej práce, ktorá je pri realizácii jednotlivých projektov ale aj pri každodennej operatívnej nesmierne dôležitá. Zároveň je pre podnik nesmierne dôležitá spoločenská zodpovednosť podnikania a trvale udržateľný rozvoj, čo sa premieta do produktov, ale aj do každodennej činnosti spoločnosti.

1.3.Porterova analýza 5-tich konkurenčných síl

Táto kapitola je venovaná analýze konkurenčnému prostrediu, hrozbe vstupu nových konkurentov, substitútom a vyjednávacej sile odberateľov.

1.3.1. Konkurenčné prostredie

Na trhu s vykurovacou technikou je značne agresívne, konkurenčné prostredie, kde si trh snaží rozdeliť niekoľko spoločností s podobným alebo rovnakým zameraním. Konkurencia sa viac zameriava na prémiové značky, teda obsadzuje západnú časť trhu v Európe, zatiaľ čo spoločnosť Vaillant obsadzuje skôr východnú časť európskeho trhu a to z dôvodu, že vlastní niekoľko domácich značiek v týchto krajinách. Prebieha neustály boj o každý tržný podiel medzi konkurenciou.

1.3.2. Vstup nových konkurentov

Pre vstup na trh s vykurovacou technikou neexistujú takmer žiadne legislatívne bariéry, pre nový podnik je potrebné riadiť sa platnými zákonmi ako sú „Obchodný zákonník“, „Zákonník práce“, „Zákonom o dani z príjmov“ a podobne, ktoré regulujú podnikateľskú činnosť. Nemenej dôležité je spomenúť potrebu značnej vstupnej investície pre získanie dostačujúcich výrobných priestorov a zakúpenie moderných výrobných technológií.

1.3.3. Substitúty

Hrozba substitútov je v dnešnom, rýchlo sa rozvíjajúcom konkurenčnom prostredí, značná, najmä z dôvodu rozvoja nových technológií, ktoré nielenže zefektívňujú využívanie fosílnych palív pri vykurovaní, ale tiež nastoľujú nové trendy vo využívaní rekuperácie, odpadového tepla či iných nekonvenčných spôsobov vykurovania, bez využitia tretieho média pre výmenu energie. Preto je pre spoločnosť nesmierne dôležité nielen monitorovanie týchto trendov ale tiež výber a sledovanie správnych rozvojových prúdov pri strategickom rozhodovaní.

1.3.4. Odberatelia

Keďže sa v prípade závodu v Trenčianskych Stankovciach jedná o jediný modulárny závod v rámci skupiny, odberateľmi jeho produkcie sú najmä interný zákazníci skupiny – teda ostatné závody patriace do Vaillant Group. Ich vyjednávacia sila v rámci skupiny závisí od strategickú pozíciu a nakoľko všetky závody podliehajú jednému koncernovému vedeniu, vyjednávanie prebieha na tejto úrovni. Z hľadiska závodu

v Trenčianskych Stankovciach je možné toto strategické rozhodovanie ovplyvniť iba do výšky prínosu slovenskej spoločnosti pre celý Vaillant Group.

1.3.5. Dodávateľia

Nakoľko je závod v Trenčianskych Stankovciach producentom veľkého množstva modulov pre ostatné podniky v rámci skupiny, je potrebné jeho kontinuálne zásobovanie nielen surovým materiálom, ale aj komponentami pre montáž celkov. Dodávateľmi týchto položiek bývajú spravidla menšie externé spoločnosti, pre ktoré je podnik hlavným odberateľom, z čoho pramení aj jeho veľká vyjednávacía sila. Spoločnosť sa taktiež snaží dodržiavať princíp dodávok „osemdesiat na dvadsať“ a dualitu dodávateľov, čím si spoločnosť upevňuje svoje postavenie pri vyjednávaní.

1.4.SWOT

Veľkou príležitosťou pre spoločnosť, ako celok, je rozšírenie pôsobenia na nové trhy. Za predpokladu zachovania trendu zvyšovania kvality jej produkcie je tento cieľ reálny. Spoločnosť Vaillant Industrial s. r. o. disponuje moderne vybavenou výrobnou halou a taktiež kvalifikovanými zamestnancami naprieč oddeleniami a pracovnými pozíciami. V súčasnosti, kedy spoločnosť rastie, je potrebné aby úmerne rástla aj zamestnanecká základňa a do radov dlhoročných, lojálnych zamestnancov pribudnú noví kolegovia. Na trhu práce, kde spoločnosť pôsobí ako dopytujúcí artikel a ponuka je vytváraná potenciálnymi zamestnancami, je potrebné odlíšiť sa od konkurencie. Najmä, ak sa miera nezamestnanosti blíži k svojej prirodzenej úrovni. Preto je pre spoločnosť príležitosťou prezentovanie sa na pracovných veľtrhoch, ale vhodná je taktiež spolupráca so strednými a vysokými školami v okolí. Medzi hlavné hrozby patrí možný vznik tlaku na znižovanie cien a z toho vyplývajúci tlak na znižovanie nákladov. V takomto prípade je nutné strategické rozhodnutie na najvyššej úrovni managementu, cestou ktorého druhu diferenciácie sa má spoločnosť vydať.



Obrázok 9: SWOT matica
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V súčasnej dobre prebieha v spoločnosti značné rozšírenie jej výrobných priestorov ,pri čom sa vykonáva a bude vykonávať množstvo zmien v súčasných procesoch spoločnosti, ktoré sú vyžadované týmto rozšírením. Jedným z takýchto procesov je aj zber a spracovanie technologického odpadu vznikajúceho pri výrobe medených rúrok. Proces zberu a váženía je každodennou súčasťou pracovnej náplne zamestnancov vo výrobnej časti spoločnosti. Proces zberu a váženía odpadu je možné rozdeliť na päť častí:

1. Zber odpadu do plastových nádob
2. Transport odpadu v plastových nádobách na zberné miesto
3. Premiestnenie odpadu do kontajnerov
4. Váženie veľkých kontajnerov
5. Odvoz kontajnerov

Keďže sa výrobná plocha tohto strediska bude takmer zdvojnásobovať a obsadenosť výrobnými zariadeniami bude trojnásobná, je potrebné navrhnuť zmenu tohto procesu, ktorý by bol v budúcom stave veľmi časovo náročný pre pracovníkov a mohlo by dochádzať k značným chybám napríklad pri vážení odpadu. Nový návrh bude pozostávať z vytvorenia nového zberného systému pomocou výklopných vozíkov, ktoré budú umiestnené pri každom stredisku, kde vzniká technologický odpad tak, aby materiálový tok medzi výrobným zariadením a zberným miestom bol čo najkratší. Po naplnení výklopného vozíka bude prevezený tento vozík zamestnancom k vyklápaciemu a vážiacemu zariadeniu, bude automaticky odvážený a táto hodnota sa zapíše do databázy. Následne bude odpad vyklopený na dopravníkový pás, ktorý tento odpad odnesie do externého veľkokapacitného kontajnera.

Podľa predbežných odhadov by táto zmena mala zefektívniť využitie časového efektívneho fondu zamestnancov, uľahčiť manipuláciu s odpadom, zrýchliť a minimalizovať spätný materiálový tok vo výrobe, znížiť náklady spojené s vývozom odpadu a spresniť váženie odpadu, čo môže zvýšiť výnosy z výkupu tohto odpadu.

2.1. Popis výrobného procesu medených rúrok

V tejto časti sa venujem detailnému popisu procesu výroby medených rúrok za účelom ozrejmienia príčiny vzniku medeného odpadu a jeho množstva. Proces bol prevedený aj do vizuálnej formy v podobe procesného diagramu, ktorý môžete vidieť v Prílohe 3 – EPC diagram výrobného procesu.

2.1.1. Delenie materiálu

Prvým krokom procesu výroby medených rúrok je doprava medeného zvitku k deliacemu zariadeniu, kde sa tento zvitok následne vloží pomocou podvesenej drážky do zariadenia. Po vložení správnych nástrojov určených pre každý priemer rúrky (nástroj je tvorený zo sústavy kladiek narovnávajúcich medenú rúrku zo zvitku a nožov odpichujúcich správnu dĺžku), prebehne nastavenie požadovanej dĺžky podľa výkresovej dokumentácie a spustí sa výroba požadovaného množstva kusov. Súčasťou tejto operácie je aj kontrola kvality rezu, dĺžkových rozmerov rúrky a kruhovitosti rúrky.

2.1.2. Ohýbanie materiálu

Dôležitou súčasťou procesu ohýbania je nastavenie pracoviska tak, aby bolo možné vyrábať ohyby požadované výkresovou dokumentáciou. Prvou časťou je výmena ohýbacích nástrojov, pozostávajúcich z ohýbacej hlavy a ohýbacieho tŕňa, pri čom je potrebné použiť nástroje pre správny priemer rúrky a ohýbací rádius definovaný výkresom. Po vložení nástrojov prebehne vytvorenie programu, pretože sa jedná o počítačom ovládané zariadenia (CNC), ktorý určí pohyby ohýbacích ramien a posuvy určujúce vzdialenosti medzi ohybmi. Po ohnutí rúrka padne na pásový dopravník, ktorý ju vynesie spoza bezpečnostného oplotenia zariadenia, a následne ju dopraví do pripravenej prepravky.

Ohýbanie rúrok je možné rozdeliť na dva druhy:

- ohýbanie rúrok na presný rozmer – ohnutie rúrky bez technologického odpadu, vhodné pre jednoduchšie rúrky, bez tvarovaných koncov
- ohýbanie rúrok s technologickým prídavkom materiálu – vhodné pre rúrky zložitejšieho charakteru, kde vďaka prídavku materiálu je možné túto rúrku ohnúť jednoduchšie. Následne pri tvárnení jej koncov tak určiť presné množstvo materiálu je veľmi náročné, preto sa rúrka skracuje.

2.1.3. Skrátenie dĺžky ohnutých rúrok

Tento proces sa využíva pri vyššie spomínaných rúrkach s technologickým prídavkom materiálu. Keďže je potrebné, aby rúrky mali pri tvárnení potrebnú dĺžku materiálu je potrebné ich presne skrátiť na požadovanú dĺžku. Toto je možné vďaka klasickým kotúčovým pílam, ktoré sú dĺžkovo nastaviteľné voči tvarovému prípravku, v ktorom je vložená rúrka. Nastavovač pred začatím procesu rezania vloží požadovaný prípravok do zariadenia a nastaví vzdialenosti. Následne operátor vkladá rúrky do prípravku a realizuje pohyb, vďaka ktorému odreže nepotrebný materiál. Keďže je tento proces vykonávaný klasickou kotúčovou pilou, vznikajú ostré konce rúrok a špony, takže je potrebné rúrky zbaviť ostrých hrán.

2.1.4. Zrážanie ostrých hrán

Táto operácia je vykonávaná pomocou zahlbovacieho vrtáku, ktorý je vložený do špeciálneho zariadenia postaveného pre tento účel. Operátor vkladá jednotlivé konce rúrok, ktoré boli na predchádzajúcej operácii spracované, a tým zráža ostré hrany. Rovnako ako aj pri predchádzajúcej operácii, aj pri tejto vznikajú špony, ktoré sa usádzajú vo vnútornej strane rúrok. Keďže tieto rúrky sú určené do vykurovacích a ohrievacích zariadení vody, špony by mohli spôsobiť vážne problémy vo vykurovacom systéme.

2.1.5. Pranie

Pranie a čistenie rúrok prebieha v zariadení pozostávajúceho z niekoľkých ultrazvukových čistiacich zariadení, vákuového sušenia a následného vyklápania z pracieho koša. Zariadenia je plne automatické, úlohou operátora je vloženie rúrok určených na pranie do pracieho košov a následne jeho uloženie na dopravník, ktorý prací kôš vloží do práčky. Po vysypaní rúrok z pracieho koša operátor práčky vizuálne skontroluje čistotu rúrok a obsah špôn v rúrke. V prípade, že rúrka stále obsahuje špony, celý proces sa opakuje znovu.

Tento proces sa rovnako rozlišuje na dva druhy a to :

- pranie po rezaní – tento druh prania je potrebný z dôvodu odstránenia medených špôn pred tvárnením koncov rúrky, pretože by mohli poškodiť výsledný vyformovaný tvar - rúrka pokračuje vo výrobe
- finálne pranie – pranie rúrok po skončení výroby, z dôvodu odmastenia povrchu od olejov potrebných pri ohýbaní a tvarovaní rúrky - rúrka sa naskladní.

2.1.6. Tvarovanie koncov rúrok

Pred začatím procesu tvarovania je potrebné vložiť správne tvárniace tŕne do zariadenia, ktorých účelom je vytvárať koniec rúrky podľa výkresovej dokumentácie. Vo väčšom množstve prípadov slúžia ako tesniace plochy, a vkladá sa na rúrky aj matica, poprípade sa nalisuje na koniec rúrky vonkajší závit, opäť podľa výkresovej dokumentácie. V prípade, že rúrka má tvarované oba konce, využíva sa systém dvoch tvárniacich zariadení, ktoré sú umiestnené blízko seba, s tým, že operátor vkladá rúrku postupne najprv do prvého a následne do druhého zariadenia, kde sa vytvária oba konce.

2.1.7. Lisovanie

Na tomto pracovisku prebieha zalisovanie medených rúrok do polotovaru v podobe oceľového plechu s otvormi, ktorý slúži pre prepojenie jednotlivých okruhov vo vykurovacom zariadení. Operátor vloží jednotlivé rúrky do lisovacej formy a následne prebieha lisovanie na dva ťahy. V prvom ťahu sú rúrky prichytené k hydroplátu zo spodnej strany a v druhom ťahu z vrchnej strany.

2.2. Analýza materiálového toku odpadu

V tejto kapitole sa budem venovať popisu a analýze materiálového toku odpadu vo výrobe medených rúrok v spoločnosti Vaillant Industrial.

2.2.1. Rozdelenie odpadu

Odpad vzniká v podobe technologického odpadu a nepodarkov na jednotlivých výrobných zariadeniach. Je možné ho rozdeliť do dvoch skupín a to :

1. Technologický odpad – odpad vzniká na píliacich zariadeniach, má podobu odrezkov medených trubiek o dĺžke od 10 mm do 50 mm. Tento odpad po jeho vzniku samovoľne padá do zberných nádob umiestnených pod týmito zariadeniami
2. Nepodarky, zmätky – odpad v podobe dlhších rúrok, ktoré vznikajú v rôznych častiach výroby z dôvodu nastavovania strojov, zlého nastavenia strojov, chýb materiálu a chýb pracovníkov. Tento odpad je vložený do červených KLT nádob umiestnených pri každom výrobnom zariadení.

Počas výroby v roku 2016 vzniklo nižšie uvedené množstvo odpadu, ktoré bolo rozdelené do týchto dvoch druhov na základe vyplnených tabuliek po vážení.

Tabuľka 1: Prehľad odpadu za rok 2016

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Nepodarky, zmätky	10732	kilogramov
Technologický odpad	88610	kilogramov
Celkový odpad za rok 2016	99342	kilogramov

Veľmi dôležitým údajom potrebným pre ďalšie skúmanie materiálového toku je údaj, ktorý hovorí o hmotnosti tohto odpadu na jeden meter kubický. Tento údaj bol spočítaný na základe naplnených kontajnerov týmto odpadom podľa druhu, a jeho následnom odvážení a vypočítaní objemu kontajnera. Mernú hmotnosť odpadu môžete vidieť v tabuľke nižšie.

Tabuľka 2: Výpočet mernej hmotnosti odpadu

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Materiál	Hmotnosť (kg)	Objem kontajnera (m³)	Hmotnosť pre 1 m³ (kg)
Technologický odpad	1341,3	1,47	922,79
Nepodarky	547	1,47	372,11

2.2.2. Popis procesu manipulácie a manipulačných prostriedkov

Rovnakým spôsobom sa líši aj proces nakladania s týmito odpadmi. V prípade technologického odpadu, pracovník vytiahne zbernú nádobu a dopraví ju pomocou prevozného podvozku ku veľkému kontajneru, ktorý sa nachádza v zadnej časti výrobnjej haly. Následne je potrebné k vysypaniu tejto nádoby asistenciu ďalšieho pracovníka z dôvodu vysokej váhy. Váženie prebieha až po naplnení celého kontajnera, preto je dôležité aby sa tento odpad nemiešal s iným druhom odpadu.



Obrázok 10: Manipulačný vozík pre piliace zariadenia
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Manipulačný vozík pre tento odpad bol špeciálne navrhnutý pre dané zariadenie, je umiestnený pod ním a odpad do neho samovoľne padá. Rozmery tejto prepravky sú uvedené v tabuľke nižšie. Keďže je vyrobený z ocele, jeho samotná hmotnosť je dosť vysoká a preto má podvozok, ktorý uľahčuje manipuláciu. K jeho vysypaniu sú potrebné dve osoby, z dôvodu vyššej hmotnosti plnej nádoby, pretože pri manipulácii jedným človekom by mohlo dôjsť k úrazu a zároveň je to v rozpore s bezpečnosťou práce, konkrétne s predpisom o zdvíhaní bremien, kde je povolená občasná záťaž len 30 kilogramov pre mužov.

Tabuľka 3: Rozmery boxu pod pílkami
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Rozmery boxu pod pílkami	
Dĺžka (mm)	650
Šírka (mm)	500
Výška (mm)	130
Objem (m ³)	0,04
Hmotnosť Tech. Odpad (kg/m ³)	922,79
Kapacita boxu (kg)	38,99

V prípade nepodarkov, pracovníci ručne prepravujú KLT nádoby k ďalšiemu kontajneru, ktorý je rovnako umiestnený vedľa kontajnera na technologický odpad, spočítajú množstvo rúrok z jednotlivých druhov a vysypú ich do kontajnera. Následne prebehne zápis týchto údajov do tabuliek, údaje sú uvádzané v kilogramoch. Keďže tento proces nie je spoľahlivý, dochádza po naplnení kontajnera rovnako k jeho preváženiu. Je dôležité, aby nedošlo k chybe pri zapisovaní jednotlivých druhov rúrok, pretože na

základe tohto zápisu je potrebné tento materiál odpísať zo skladu. Aby zbytočne nedochádzalo k mylnému zápisu, sú tieto nádoby vyprázdnené vždy pred koncom každej zmeny, aj keď nie sú naplnené.



Obrázok 11: KLT nádoba
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tieto prepravky sú štandardných rozmerov a sú do nich umiestnené nepodarky a zmätky, ktoré vzniknú počas výroby. Sú umiestnené pri každom výrobnom zariadení a ich množstvám vyskytujúcim sa vo výrobe sa budem venovať neskôr.

Tabuľka 4: Rozmery KLT nádoby
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Rozmery KLT nádoby	
Dĺžka (mm)	400
Šírka (mm)	600
Výška (mm)	180
Objem (m ³)	0,04
Hmotnosť nepodarky (kg/m ³)	372,11
Kapacita boxu (kg)	16,07

Po naplnení veľkých kontajnerov v zadnej časti haly, je privolaná externá spoločnosť zaoberajúca sa spracovaním neželezného odpadu, kde pri predávaní kontajnerov prebieha opätovné váženie, pri čom je potrebné veľké kontajnery odvážiť na veľkokapacitnej váhe, na ktorú sa kontajner položí pomocou vysoko zdvižného vozíka a hmotnosť sa zapíše. Takto sú odhalené a zabezpečené všetky nepresnosti, ktoré môžu vzniknúť pri zapisovaní údajov o nepodarkoch. Váženie prebieha vždy za prítomnosti zmenového majstra výroby, šoféra externej spoločnosti a ďalšej externej spoločnosti v podobe bezpečnostnej služby. Po odvážení sú tieto kontajnery naložené na nákladný automobil a nahradené prázdny

nádobami. Tento odvoz odpadu v roku 2016 prebehol tridsať krát, teda priemerne dva až tri krát za mesiac. Každé jedno preváženie zaberie približne dve hodiny pracovnej doby zmenového majstra.

Tabuľka 5: Výpočet času pre vývoz odpadu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Počet vývozov odpadu ročne	30
Čas potrebný na prípravu (min)	120
Počet vývozov mesačne	2,5
Mesačný čas pre vývoz (min)	300
Denný čas pre vývoz (min)	15

2.3. Súčasný materiálový tok

Materiálový tok bol skúmaný na základe zozbieraných údajov o hmotnostiach odpadu, ktoré vznikli pri jednotlivých výrobných operáciách, trasy prekonávanej pracovníkom a potrebného času na vykonanie týchto činností.

2.3.1. Technologický odpad

Ako bolo uvedené vyššie, ročne vznikne približne 90 ton odpadu počas výroby medených rúrok. Údaje o hmotnostiach sú prepočítané na jeden deň, ktorý obsahuje dve zmeny. Materiálový tok je možné vidieť v Prílohe 4 – Súčasný materiálový tok, kde je zobrazený pomocou špagetového diagramu.

Tabuľka 6: Materiálový tok technologického odpadu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Technologický odpad	
Hmotnosť odpadu ročne (kg)	88610,76
Hmotnosť odpadu mesačne (kg)	7384,23
Hmotnosť odpadu denne (kg)	369,21
Kapacita boxu (kg)	38,98
Počet boxov	4
Počet vysypaní za deň	10
Vzdialenosť (m)	74,44
Manipulačný čas (s)	53,57
Počet pracovníkov	2
Celková vzdialenosť (m)	744,4
Celkový čas (min)	8,92

Tieto údaje však zobrazujú len materiálový tok s plným vozíkom, pri čom je potrebné aby bol vozík po vysypaní vrátený naspäť na miesto vzniku odpadu. Celkové údaje, ktoré sú potrebné na realizáciu tohto procesu počas jedného pracovného dňa sú uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka 7: Celkový materiálový tok technologického odpadu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Počet pracovníkov	2
Celková vzdialenosť (m)	1488,8
Celkový čas (min)	17,85

2.3.2. Nepodarky, zmätky

Tieto materiálové toky boli rovnako zakreslené v pôdoryse výrobnéj haly v podobe špagetového diagramu, kde vytvárajú zložitú sieť materiálových tokov. Ročne vznikne tohto odpadu približne 10 ton, ale tieto čísla sú len orientačné a to najmä z dôvodu nepresností pri počítaní a vážení jednotlivých kusov nepodarkov. V tabuľke nižšie sú uvedené namerané údaje o vzdialenosti a čase potrebnom pre vykonanie tohto procesu za jeden pracovný deň.

Tabuľka 8: Materiálový tok nepodarkov a zmätkov
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

	Upichovanie	Ohýbanie a formovanie	Pílenie	Odihlenie	Lisovanie
Hmotnosť odpadu ročne (kg)	6799,2	2573,5	517,1	193,7	647,6
Hmotnosť odpadu mesačne (kg)	566,6	214,4	43,1	16,1	53,9
Hmotnosť odpadu denne (kg)	28,3	10,7	2,1	0,8	2,6
Spôsob prepravy	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT
Kapacita boxu (kg)	16,07	16,07	16,07	16,07	16,07
Počet boxov	2	2	2	2	2
Počet vysypaní za deň	2	16	1	2	2
Vzdialenosť (m)	46,5	59,5	74,44	72	83
Manipulačný čas (s)	37,38	39,41	49,99	40,47	51,22
Počet pracovníkov	2	2	2	2	2
Celková vzdialenosť (m)	372	3808	297,76	576	664
Celkový čas (min)	4,98	42,03	3,33	5,39	6,82

Ako bolo spomenuté vyššie, tieto nádoby je potrebné vždy vysypať po ukončení zmeny, preto sa nádoby vynášajú aj keď nie sú úplne naplnené, čo zabezpečuje lepšiu prehľadnosť. Rovnako je dôležité nádoby vrátiť na pôvodné miesto.

Tabuľka 9: Celkový materiálový tok nepodarkov a zmätkov
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Počet pracovníkov	10
Celková vzdialenosť (m)	5717,76
Celkový čas (min)	62,57

2.4. Závery z analytickej časti

Na základe získaných údajov o materiálovom toku s odpadom bolo zistené, že čas potrebný na celkovú manipuláciu s odpadom predstavuje 80 minút, čo je 9 % z času dvojzmennej prevádzky. Tento čas predstavuje celkom značnú časť prestojov, a bolo by potrebné vhodnými protiopatreniami tento čas znížiť.

Čas využívaný na manipuláciu s technologickým odpadom spôsobuje aj prestoje výrobných zariadení, pri čom po realizácii príslušných návrhov by malo dôjsť k efektívnejšiemu využívaniu výrobných zariadení.

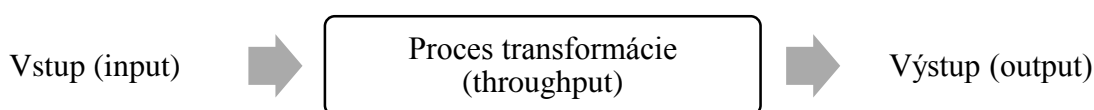
Taktiež boli zistené možné nepresnosti v hmotnostiach jednotlivých odpadov, ktoré vznikajú ľudskou chybou a vplyvom náhodných faktorov. Keďže tieto údaje sú dôležité pre materiálové plánovanie (údaje o stave zásob) a pre výkupcov druhotných surovín, vytvára sa oblasť pre zlepšenie procesu váženia a zapisovania týchto údajov.

3. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

3.1. Výroba a výrobný management

Kľúčové postavenie riadenia výroby v dnešnej dobe podmieňuje najmä konkurenčná súťaž na trhu, vytvárajúca predpoklad pre cieľovo orientovanú štruktúru, plánovanie a riadenie hmotného toku vrátane príslušných informačných a finančných tokov a to ako od dodávateľov k podniku, interne v rámci podniku, ale aj z podniku smerom k zákazníkovi. Riadenie výroby predstavuje okrem samotného managementu výroby aj podstatnú časť managementu logistiky. Realizácia výrobkov (či služieb) je výsledkom ekonomickej snahy, neuskutočňuje sa však náhodne, ale nadväzuje na poznávacie a realizačné činnosti marketingu. Samotný výrobný proces je nutné realizovať plánovite a brať v úvahu ekonomický princíp úspory a využitia zdrojov, nakoľko sa jedná o súčasť integrovaného systému riadenia podniku(15).

V rámci podniku je hlavným zmyslom výroby premena vstupov (inputov) na výstupy (outputy) prostredníctvom transformačného, teda výrobného, procesu a týmto prispieť k žiadanej premene materiálu na konečný produkt. K realizácii transformačného výrobného procesu je nutné použitie ľudských zdrojov – pracovnej sily a podnikových zdrojov v podobe strojov, zariadení, nástrojov, prípravkov, informačnej techniky a podobne. Princíp je vyjadrený na obrázku nižšie(15).



Obrázok 12: Transformačný proces
(Zdroj: prevzaté z (15))

3.1.1. Klasifikácia výroby

Základným aspektom pre klasifikáciu výroby je miera plynulosti produkčného procesu, pričom tento môže byť kontinuálny a prerušovaný. V prípade kontinuálnej výroby je transformačný proces takmer nepretržitý. Takáto organizácia výrobného procesu vyplýva

z technologických (prípadne iného) dôvodu. V prípade diskontinuálnej výroby je možné jej prerušenie a následné pokračovanie(17).

Na spôsob organizovania výroby má vplyv najmä stupeň jej štandardizácie predstavovaný rozsahom výstupov. Podľa množstva a počtu výrobkov sa rozlišuje:

- Kusová, resp. malosériová výroba je charakterizovaná malými produkovanými množstvami, vyrobenými prostredníctvom univerzálnych strojov a zariadení.
- Sériová výroba je realizovaná v dávkach a proces je menej premenlivý, ako v prípade kusovej výroby.
- Hromadná výroba produkuje jeden (alebo pár) druhov výrobkov vo veľkých množstvách, pričom sa priebeh výroby v pravidelných intervaloch opakuje.

Rozdiely medzi vyššie uvedenými typmi výrobných procesov je možné identifikovať aj pri možnosti plnenia individuálnych požiadaviek zákazníka(17).

3.1.2. Usporiadanie výrobného procesu

Usporiadanie výrobného procesu, a teda aj pracovísk potrebných pre realizáciu transformačného procesu, je definované všeobecným vzorom procesu a rozoznávame tri základné typy, ktorými sú procesné usporiadanie, produktové usporiadanie a usporiadanie s fixnou pozíciou, za zmiešaný typ je možné považovať bunkové usporiadanie(19).

Procesné – technologické usporiadanie pracovísk

Procesné usporiadanie, niekedy nazývané aj technologické je také, v ktorom podobné vybavenie alebo vybavenie s podobnou funkciou je zoskupené na základe tejto podobnosti. V reálnom podniku tak môžeme nájsť takto zoradené frézky, alebo sústruhy, rôznych veľkostí, či parametrov. Súčiastka prechádza jednotlivými stanovišťami a pritom je spracovaná podľa stanovenej sekvencie operácií a putuje od zariadenia k zariadeniu. Charakter tohto priestorového usporiadania výroby najlepšie vyhovuje menším objemom výroby so širokým portfóliom s určitou dávkou prispôsobenia každého výrobku zákazníkovi. Znázornenie toku v prípade takéhoto usporiadania výroby môže byť veľmi variabilné v rámci jednotlivých produktov, materiál sa môže na jednotlivé stanoviská počas procesu výroby niekoľkokrát vrátiť(17).

Pre rozvrhovanie výrobného procesu podľa technologického usporiadania bolo vyvinutých mnoho programov najmä v 80tych rokoch minulého storočia. Najrozšírenejšou metódou sa stala metóda CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique), ktorej vstupmi sú údaje o vytŕažení a vzdialenosti, ale aj náklady na jednotku vzdialenosti pri manipulácii(19).

Predmetné usporiadanie pracovísk

V prípade predmetného usporiadania pracovísk sú zariadenia usporiadané v súlade s technologickým postupom, tak aby medzioperačná preprava výrobkov, rozpracovanej výroby, či materiálu bola minimálna a čo možno najplynulejšia. V danom type usporiadania sú jednotlivé zariadenia výrobného procesu, alebo jednotlivé oddelenia pridelené vybranému produktu. V procese sú často zaradené aj duplicitné zariadenia, pre zamedzenie opačnému toku materiálu a zabezpečenie „priamočiareho“ procesu. Prevzatie produktu do takéhoto usporiadania výroby má zmysel len v prípade, že veľkosť dávky je v porovnaní s ostatnými produktami značná(17).

Výrobné linky

Výrobné linky sú špeciálnym prípadom produktového usporiadania výrobnej dispozície, pričom tento termín naznačuje postupnú montáž prepojenú manipulačnými zariadeniami pre materiál, či produkt. Základným predpokladom je že existuje nejaký druh tempa, teda že je čas procesu na jednotlivých zariadeniach je ekvivalentný. Takáto výrobná linka môže byť usporiadaná do rôznych tvarov, pričom najznámejšími sú tvar písmena „U“, rovná, alebo rozvetvená linka. Manipulačným zariadením môže byť pohyblivý pás, valčeková dráha, dopravník, prípadne môže byť produkt premiestňovaný pomocou žeriavového mostíku. Podobne môže byť tempo takejto linky stanovené operátorom, ktorý na linke pracuje, alebo mechanicky. Z pohľadu pozície operátora voči zariadeniu, či produktu rozlišujeme linky pri ktorých operátor sedí, pracuje v stoj, prípadne kráča spolu s linkou, alebo sa spolu s linkou pohybuje. Pre nastavenie správneho usporiadania výroby je nemenej dôležité portfólio montovaných alebo opracovávaných výrobkov, pričom poznáme linky špecializované na jediný produkt, alebo prispôbené viacerým rôznym produktom(19).

Bilancovania výrobných liniek

Dôsledky bilancovania výrobných liniek majú často dôsledky aj vo fyzickom usporiadaní výroby. Takáto situácia môže nastať v prípade, že pre lepšie vybilancovanie linky je potrebné pracovisko zväčšiť alebo zmeniť počet zameniteľných pracovísk. Najčastejším typom výrobnéj linky je pohybujúci sa dopravník, mýňajúci niekoľko pracovísk, na ktorých sú realizované jednotlivé montážne operácie, v jednotnom časovom intervale, ktorý je nazývaný takt. Takt je časový interval, medzi jednotlivými produktami úspešne zhotovenými za pomoci výrobnéj linky. Operáciu vykonávanú na jednotlivých pracoviskách je možné rozložiť až do jednotlivých čiastkových pohybov. Takáto analýza časov jednotlivých pohybov zoskupuje operácie, ktoré už nie je možné rozdeliť bez potreby mimoriadnych pohybov navyšujúcich čas montáže. Výsledkom bilancovania výrobných liniek je stav približujúci sa k situácii, kedy operácie pridelené každému pracovisku nemajú trvanie dlhšie ako je čas cyklu a čas nečinnosti je minimalizovaný(19).

Usporiadanie výroby s fixnou pozíciou

Usporiadanie výroby s pevnou pozíciou výrobku je možné popísať ako výrobku v ktorej sú transformujúce výrobné zdroje (zariadenia, pracovníci, ...) presúvané podľa potreby práve do miesta výroby, pričom sa transformované výrobné zdroje (materiál, rozpracovaná výroba, ...) v priebehu procesu nepohybujú. Takéto usporiadanie výroby je vhodné pre nižšie objemy výroby, ako tomu bolo v predchádzajúcich prípadoch, s vysokou flexibilitou. Za hlavnú výhodu tohto usporiadania výroby je možné považovať absenciu nutnosti manipulácie s výrobkom(17).

3.2. Logistika

3.2.1. Logistika a jej ciele

Logistika je považovaná za ucelené plánovanie, formovanie a kontrolovanie hmotných a s nimi súvisiacich informačných a finančných tokov plynúcich od dodávateľa do podniku, rámci podniku a od podniku k odberateľovi – zákazníkovi. V takomto komplexnom pojatí logistiky je veľmi ťažké určiť presnú hranicu medzi managementom výroby a managementom logistiky, nakoľko obe disciplíny spolu súvisia(20).

Za cieľ každej logistickej činnosti býva považovaná optimalizácia logistických výkonov s jej komponentami, logistickými službami a logistickými nákladmi, pričom je potrebné neopomenúť požiadavky trhu(22).

3.2.2. Dopravné systémy

Na prekonávanie priestorových vzdialeností v rámci logistiky slúžia dopravné systémy. Počiatočným bodom pre plánovanie dopravného systému musí byť požiadavka trhu, od ktorej sa odvíjajú aj prepravované výkony – produkty. Na základe charakteru prepravovaných produktov sa navrhujú aj pomocné dopravné zariadenia (zariadenia, ktoré umožňujú združovať do väčších jednotiek) a následne aj dopravné prostriedky, teda všetky technické zariadenia, prostredníctvom ktorých dochádza k premiestňovaniu priamo produktov, alebo produktov v rámci pomocných dopravných zariadení. Dopravné (pomocné) zariadenia sú východiskovým bodom nielen pre plánovanie dopravných systémov, ale taktiež pre plánovanie skladovacích systémov a prípravných pohotovostných plôch vo výrobe. Medzi päť základných funkcií dopravných zariadení patrí:

- združovanie dopravovaných materiálov,
- ochrana dopravovaných produktov pred poškodením,
- manipulovateľnosť,
- skladovateľnosť,
- nositeľ informácií.

Pri výbere vhodného pomocného dopravného zariadenia je nutné minimalizovať mnohotvárnosť dopravných zariadení, usilovať o vytvorenie dopravného reťazca, dbať na bezpečnosť, minimalizovať potrebu prekládky a tým znižovať zbytočné operácie. Taktiež je potrebné brať v úvahu požiadavku na minimalizáciu pohotovostných – prípravných plôch pre dopravné zariadenia. Dopravné systémy sa rozdeľujú na mimo podnikovú dopravu a vnútropodnikovú dopravu(22).

Mimo podniková doprava

Mimo podniková doprava je tou časťou logistiky, ktorá je ovplyvňovaná vonkajšími podmienkami a je realizovaná za hranicami organizácie. Z hľadiska členenia logistiky by bolo možné sem zaradiť logistiku zásobovania od dodávateľov, a dopravu finálnych

produktov do veľkoobchodu a následne k zákazníkovi. V niektorých organizáciách je potrebné produkty, či rozpracovanú výrobu transportovať mimo podniku aj z dôvodu outsourcingu vybraných technologických operácií(20).

Hlavným faktorom ovplyvňujúcim logistiku mimo podniku je existujúca infraštruktúra, právne predpisy, pre prepravu daných produktov a v neposlednom rade aj tarify prepravy, teda logistické náklady (vrátane poplatkov za využívanie infraštruktúry)(22).

Ku klasifikácii dopravy je možné pristupovať z viacerých hľadísk. Za základné členenie je považované to, na základe druhu dopravnej cesty, kedy rozlišujeme:

- cestnú,
- koľajovú,
- lodnú,
- leteckú,
- lodnú (vnútrozemská a námorná),
- potrubnú a
- kombinovanú dopravu(20).

Existuje mnoho ďalších aspektov, na základe ktorých je možné klasifikovať dopravu, pre potreby danej diplomovej práce je potrebné zmieniť ešte delenie na pravidelnú a nepravidelnú, či vozovú a kusovú(20).

Vnútropodniková doprava

Formovanie systému dopravy v rámci organizácie je určované viacerými faktormi, pričom za najdôležitejšie sú považované:

- charakter prepravovaných produktov (rozmery, hmotnosť, ale aj chemické vlastnosti),
- prepravná intenzita (množstvo prepravovaných produktov za časovú jednotku, čo sa vo väčšine prípadov odvíja od typu výroby),
- prepravná trasa, ktorá predstavuje vzdialenosť počiatočného a koncového bodu prepravy (vrátane úrovňových rozdielov)
- zákonodarné ustanovenia z oblasti požiarnej ochrany, ale tiež bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci(22).

Všeobecne sú dopravníky delené na kontinuálne a nekontinuálne. Kontinuálne dopravné prostriedky zabezpečujú kontinuálny tok materiálu prostredníctvom pevne danej dopravnej trasy. Počas presunu prebieha aj nakladanie a vykladanie prepravovaných produktov. Nekontinuálne dopravné prostriedky pracujú prerušovane pri voľnom výbere smeru pohybu. Dopravný cyklus je zložený z naloženia prepravovaných produktov, prepravy produktov k miestu určenia, vyloženie a predanie produktov na mieste určenia a návratu k rovnakému, alebo ďalšiemu stanovišťu (nevyužitá jazda)(22).

3.2.3. Špecifiká riadenia spätných tokov

Spätné toky v logistike sa vyznačujú mnohými špecifikami v porovnaní s do prednými tokmi, pričom aj miera prispôsobenia, či dokonca zavedenia inovácií do východiskových procesov je odlišná. Rozdiely môžeme nájsť naprieč procesmi, od managementu až po prevádzkové procesy(23).

Výber hlavných odlišností v riadení do predných a spätných tokov je možné vidieť v tabuľke uvedenej nižšie, pričom je zjavné, že väčšina rozdielov vyplýva z obsahu jednotlivých tokov, teda z produktov, ktoré tvoria jeden, či druhý tok(23).

	Riadenie do predných tokov	Riadenie spätných tokov
Popis rozdielu	Relatívne stála kvalita produktov	Nestála, až veľmi premenlivá kvalita produktov
	Relatívne jasné množstvo produktov a obsahu toku	Množstvo produktov a ďalšieho obsahu spätných tokov nejasné a ťažšie určiteľné
	Hodnotový tok – tvorí sa jasná a na trhu očakávaná hodnota	Hodnotový tok – získanie hodnoty je možné na základe včasného hodnotenia statusu produktu
	Viac transparentné procesy	Menej transparentné procesy
	Hybným mechanizmom je mechanizmus ťahu - dopytom	Hybným mechanizmom je mechanizmus tlaku - dodávkou
	Postupne sa rozširujúci tok	Postupne sa zbiehajúci tok
	Relatívne dobrá znalosť zákazníka	Limitovaná znalosť trhov a zákazníkov

Tabuľka 10: Rozdelenie riadenia materiálových tokov

(Zdroj: prevzaté z (23))

3.2.4. Obsah spätných tokov a dôvody ich vzniku

Obsah spätných tokov je možné kategorizovať z rôznych hľadísk, dvoma základnými sú:

- 1) podľa dôvodov v závislosti na bode vzniku
 - a) výrobné,
 - b) distribučné,
 - c) zákaznicke.
- 2) podľa charakteristických rysov, alebo vlastností produktov
 - a) mazivá, oleje,
 - b) chemikálie,
 - c) priemyslové produkty a komodity,
 - d) náhradné diely,
 - e) obaly
 - f) ...

Podľa dôvodov v závislosti na bode vzniku môžeme obsah spätných tokov rozčleniť, pričom sledujeme miesto v logistickom reťazci, v ktorom došlo k potrebe riešenia spätného materiálového toku. V takomto prípade sledujeme v logistickom reťazci tri základné body a to výrobu, distribúciu a užívanie produktu u zákazníka. Počas výrobného, či produkčného procesu dochádza ku vzniku nepodarkov, vedľajších produktov, nepotrebných zásob alebo nadprodukcie. Môžeme teda hovoriť o dvoch základných kategóriách obsahu spätného toku nepotrebných položkách (nadvýroba, nepotrebné zásoby, ...) a nefunkčných položkách (nepodarky, vedľajšie produkty, ...). V prípade vedľajších produktov existuje možnosť ich ďalšieho spracovania a využitia, pričom je spoločensky zodpovedných príkladom využitie odpadového tepla, vznikajúceho pri chladení športových ľadových plôch, pre vykurovanie vedľa stojaceho športoviska, či aquaparku. Nie v prípade každej produkcie je ale takáto modifikácia možná(23).

V procese distribúcie k zákazníkovi vzniká obsah spätného toku v procese manipulácie, prepravy a dopravy vo vnútri podniku, alebo až v dodávateľskom reťazci (v rámci vnútropodnikového, alebo mimo podnikového dopravného systému). V tomto prípade ide o funkčné položky a môžeme si pod nimi predstaviť vratné obaly (spoluvytvárajú prepravné jednotky a radia sa medzi pasívne prvky logistiky s ktorými je manipulované),

ktoré sú súčasťou do predných tokov a od určitého bodu je potrebné ich smer v toku obrátiť. V distribučnom procese môže spätný tok vzniknúť taktiež kvôli reguláciám množstva zásob alebo nutnosťou vrátenia nepredajných produktov, produktov stiahnutých z obehu, či chybných dodávok(23).

Spätný tok v logistike môže byť vyvolaný aj zákazníkom, pričom jeho obsah je tvorený reklamovanými a poruchovými produktami, či produktami pre ktoré je nutné poskytnutie servisu, alebo výrobkami na konci svojho životného cyklu. Vznik tohto obsahu spätných tokov je podmienený a regulovaný kúpnu zmluvou medzi dodávateľom a odberateľom a taktiež je ovplyvnený fázami životného cyklu produktu(23).

Podľa charakteristických rysov alebo vlastností je dôležitý stupeň homogenity (alebo heterogenity) zloženia, obsah nebezpečných častí, rozložiteľnosť a podobne(23).

Z iného hľadiska je možné obsah spätných hmotných tokov produktov rozdeliť na spätné toky:

- nových produktov - vrátené z dôvodu zmeny názoru zákazníka, výskytu vady, poškodenia či chyby dodávateľa,
- použitých produktov – vrátených v rámci zmluvných podmienok či stiahnuté z trhu,
- plánované spätné toky produktov – vratné obaly a iné manipulačné prostriedky a odber produktov na konci životného cyklu(25).

3.2.5. Využitie informačných systémov pre podporu riadenia materiálových tokov

Pre správne pochopenie informačného systému určeného pre logistické procesy je nutné správne vyloženie pojmov dáta a informácie(20).

Pojem „dáta“ označuje v praxi čísla, text, zvuk alebo obraz, či iný zmyslový vnem. Pre surové dáta nepodliehajúce žiadnej úprave je používaný prívlastok „primárne“ a naopak, dáta podliehajúce vopred pripraveným postupom organizácie sú označované ako „sekundárne“(26)

Pod pojmom informácie sa skrývajú dáta, ktorým užívateľ prisudzuje, v procese užívania, nejaký význam. Na rozdiel od dát, informácie nie je možné skladovať(27).

4. NÁVRH KONCEPTU MATERIÁLOVÝCH TOKOV

Návrh nového logistického konceptu pre materiálový tok odpadov v prostredí výrobných haly spoločnosti Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce by som rozdelil do niekoľko krokov, z dôvodu lepšej prehľadnosti jednotlivých menších návrhov, ktoré spolu vytvárajú jeden veľký celok. Keďže sa spoločnosť Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce v súčasnosti rozširuje vďaka projektu Fit for Growth, analýza súčasného stavu prebiehala na výrobe medených rúrok, ktoré už závod vyrába v súčasnosti. Návrhy budú následne aplikované aj na výrobné zariadenia a výrobky, ktoré sa do závodu budú transferovať počas roka 2017 a budú rozširovať jeho výrobnú základňu a výrobné portfólio.

Nižšie je uvedený zoznam jednotlivých návrhov vytvorených pre zlepšenie a zjednodušenie materiálového toku a skrátenie manipulačných časov s odpadom.

- Vytvorenie a umiestnenie zberných miest v layoute
 - Návrh zberných nádob
 - Návrh prepravy technologického odpadu do zbernej nádoby
- Návrh systému váženia a prepravy odpadu do kontajnera
- Návrh realizácie projektu zmeny z časového hľadiska
- Aplikácia návrhov pre výrobu v rámci projektu Fit for Growth

4.1. Vytvorenie a umiestnenie zberných miest vo výrobe

Jedným z hlavných návrhov, ktorý by mal značne prispievať ku skráteniu materiálových tokov a manipulačných časov s odpadom je vytvorenie zberných miest v priestoroch výroby. Tieto zberné miesta budú slúžiť výlučne pre odpad, ktorý bude tvorený zrážkami alebo nepodarkami.

Jedná sa o miesto, v ktorom budú situované zberné nádoby na odpad. Zberné miesto bude navrhnuté tak, aby boli z materiálové toky čo najkratšie k tomuto miestu, nie len pre súčasnú výrobu ale aj pre budúcu časť. Názornú ukážku materiálových tokov je možné vidieť v Prílohe 5 – Navrhovaný materiálový tok.

Zberné miesto bude obsahovať päť až šesť zberných nádob a to z dôvodu rôznorodosti použitých materiálov, ktoré sa väčšinou líšia vo svojom priemere. Každá nádoba bude

označená príslušným materiálom, ktorý do nej patrí, na základe výrobného plánu. Takže ak bude vo výrobnom pláne päť druhov materiálu, zmenový majster označí príslušné kontajnery a do nich sa bude vkladať len ten druh materiálu. Označenie bude vyriešenie pomocou potlačených magnetických tabuliek. Toto rozdelenie materiálu je dôležité najmä z pohľadu materiálového plánovania, čím umožní zisťovať reálny stav zásob hneď po vysypaní kontajnera v deň jeho naplnenia.

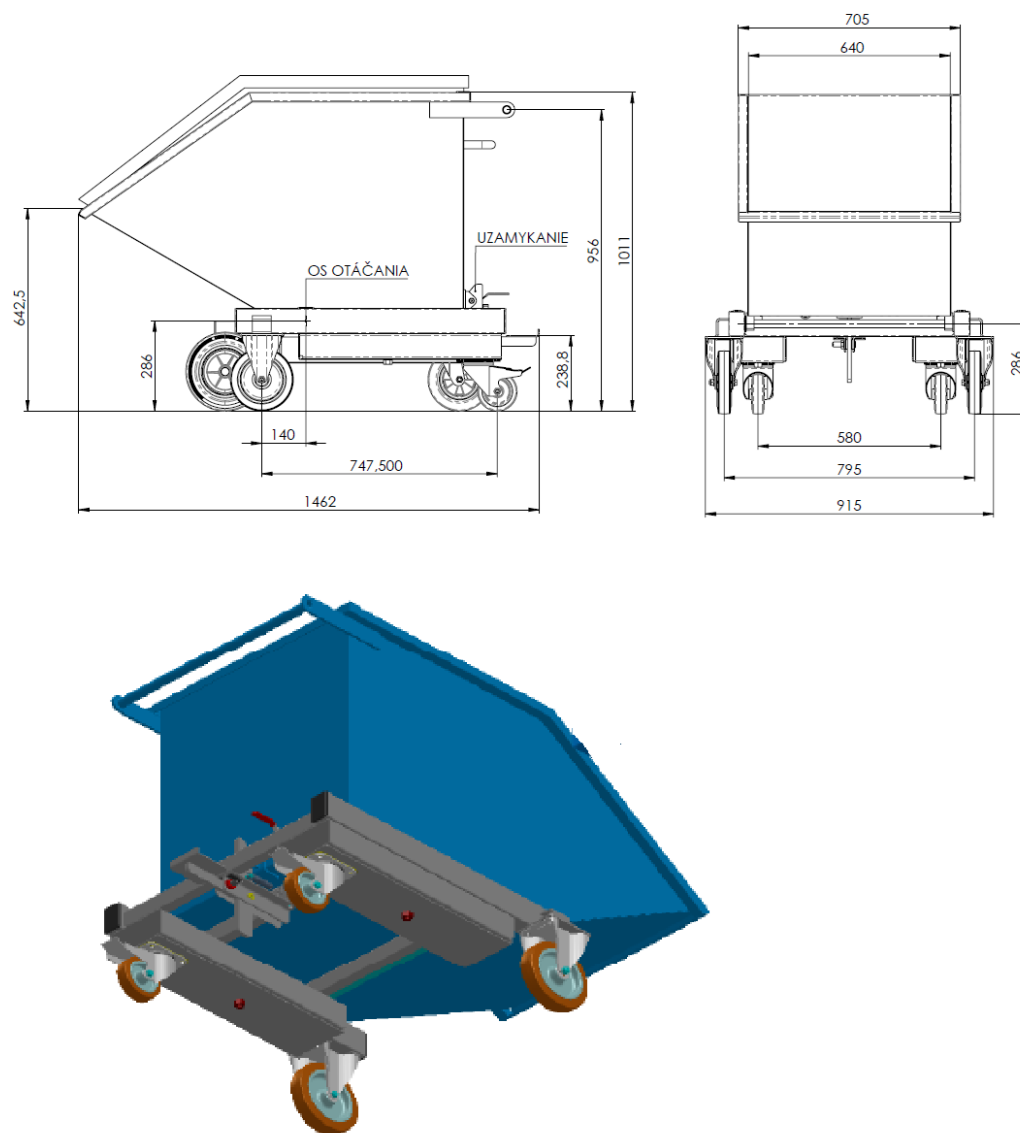
Ďalšie zberné miesto bude vytvorené pre technologický odpad, jeho umiestnenie je možné rovnako vidieť v Prílohe 5 – Navrhovaný materiálový tok. Toto miesto bude obsadené len jednou zbernou nádobou, pretože pri tomto odpade nie je dôležité rozlišovať materiál. Zberné miesto bude umiestnené čo najbližšie vzniku odpadu.

Proces zberu odpadu bude mať nasledujúcu podobu: Pri procese výroby vznikne odpad, či už technologický alebo nepodarok. Po naplnení menších nádob priamo pri výrobnom zariadení, alebo pred koncom zmeny, operátor vezme tieto nádoby a preniesie ich k zbernému miestu, kde ich vysype podľa príslušného druhu alebo materiálu. Týmto dôjde k skráteniu časov manipulácie, pretože už nebude potrebné absolvovať trasu k veľkým zberným kontajnerom, rovnako ako nebude potrebné žiadne zapisovanie a váženie hodnôt počas manipulácie s menšími nádobami.

4.1.1. Návrh zberných nádob

Nádoby pre zberné miesta by mali mať nosnosť približne 300 kilogramov, aby nedochádzalo k zbytočnej manipulácii s materiálom. Aby bolo jednoduché ich prepravovanie, je dôležité aby boli postavené na kolesovom podvozku v kombinácii s možnosťou prenášania vysoko zdvižným vozíkom. Taktiež je dôležité aby násypná hrana nepresiahla výšku 650 mm aby nedochádzalo k rozporom s ergonómiou a bezpečnosťou práce. Keďže výsledná predpokladaná váha vozíka s odpadom bude približne 400 kilogramov, je rovnako dôležité aby kolieska podvozku boli z materiálu kladúceho najmenší valivý odpor a taktiež aj správny výber ložísk, na ktorých budú kolieska upevnené. Z hľadiska bezpečnosti práce musia byť tieto kolieska vybavené ohrádkou aby nedošlo k prejdenu nohy pracovníka kolieskom. Keďže málokterý zo štandardne dodávaných prepravných vozíkov spĺňa tieto požiadavky, je nutné aby tento vozík bol vyrobený na zákazku spoločnosťou špecializujúcou sa na výrobu jednoúčelových strojov a zariadení.

Takýto vozík navrhla externá spoločnosť, tak aby vyhovoval všetkým požiadavkám pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, ale rovnako spĺňal aj kapacitné a prepravné požiadavky.



Obrázok 13: Návrh zberného vozíka
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Technické údaje

- Rozmery: 1462x705x1011 mm
- Hmotnosť: 110 kg
- Nosnosť: 400kg
- Výška násypnej hrany : 641 mm

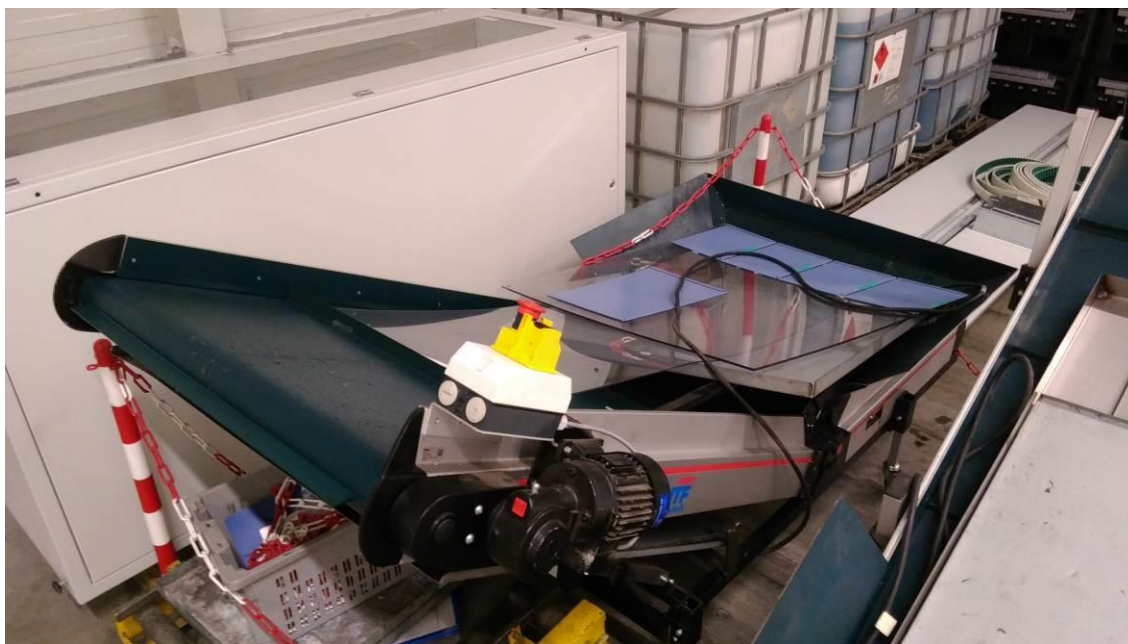
4.1.2. Návrh prepravy technologického odpadu do zbernej nádoby

Tento návrh pozostáva z odstránenia manipulácie s technologickým odpadom, ktorý vzniká pri procese skracovania medených rúrok – pílení. Hlavnou časťou návrhu bude zmena v rozvrhnutí týchto 4 zariadení tak, aby bolo možné vložiť dopravník do priestoru vytvoreného novým rozvrhnutím, ktorého účelom bude zber tohto odpadu ihneď po jeho vzniku pri vykonávaní procesu. Do píliacich zariadení bude potrebné vložiť násypku, ktorá bude vyhotovená z nerezového plechu z dôvodu trvanlivosti tohto materiálu.



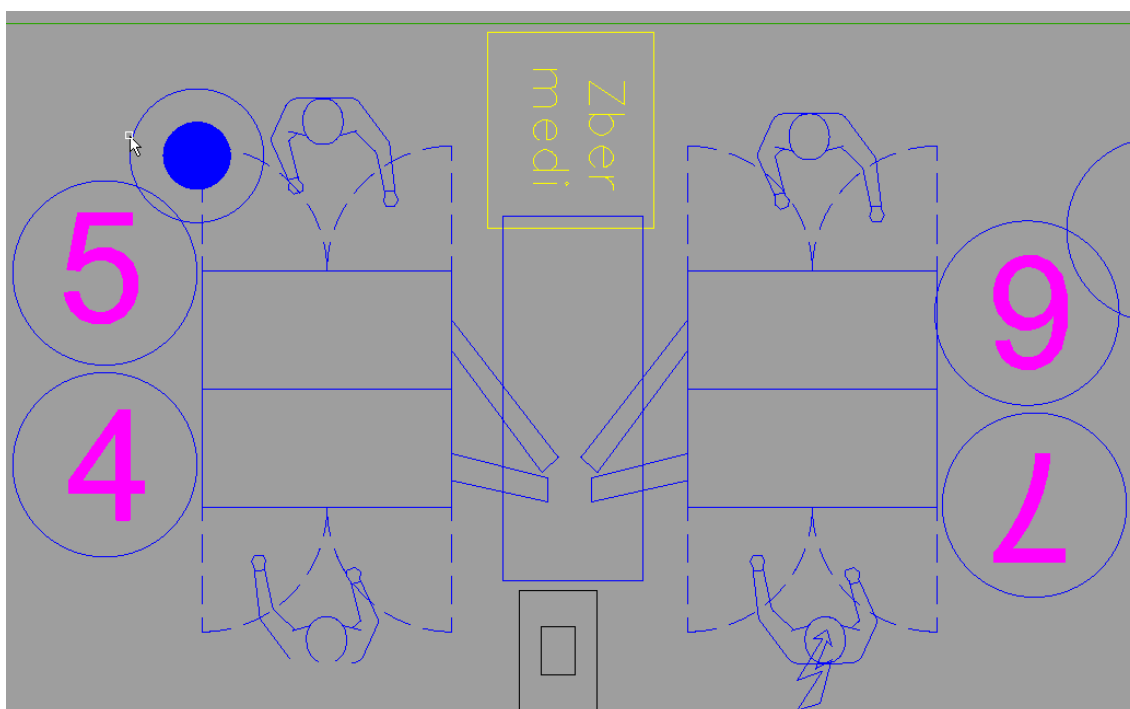
Obrázok 14: Píliacie zariadenia - súčasný stav
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Odpad bude dopravený na dopravník vďaka gravitačnej sile, a následne bude premiestnený do zbernej nádoby umiestnenej vyššie. Dopravník vhodný na takúto prepravu odpadu už spoločnosť Vaillant obdržala v rámci projektu Fit for Growth.



Obrázok 15: Pásový dopravník
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Premiestnenie strojov nie je časovo náročné, keďže sú to menšie zariadenia, je ich možné presunúť pomocou paletového vozíka. Túto časť práce vykoná oddelenie údržby, rovnako ako aj zhotovenie otvoru v opláštení zariadení za účelom montáže násypiek.



Obrázok 16: Návrh rozvrhnutia pílíacích zariadení
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

4.1.3. Prínosy návrhu

Ako je možné vidieť v tabuľkách nižšie, materiálový tok by sa pri uskutočnení tohto návrhu výrazne znížil. Eliminoval by sa počet prejdených metrov počas jedného pracovného dňa, a zároveň by sa teda skrátil aj čas manipulácie s odpadom. V tabuľke nižšie môžete vidieť hodnoty pre odpad v podobe nepodarkov a zmätkov. Výzor nového materiálového toku je možné vidieť v Prílohe 5 – Navrhovaný materiálový tok.

Tabuľka 11: Návrhový materiálový tok s nepodarkami
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

	Upichovanie	Ohýbanie a formovanie	Pílenie	Odihlenie	Lisovanie	Zberné nádoby
Hmotnosť odpadu ročne (kg)	6799,2	2573,5465	517,133	193,76	647,6	
Hmotnosť odpadu mesačne (kg)	566,6	214,46221	43,0944	16,14667	53,96667	
Hmotnosť odpadu denne (kg)	28,33	10,72311	2,15472	0,807333	2,698333	44,7134979
Spôsob prepravy	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	Zberný vozík
Kapacita boxu (kg)	16,075102	16,075102	16,0751	16,0751	16,0751	111
Počet boxov	2	2	2	2	2	5
Počet vysypaní za deň	2	16	1	2	2	2
Vzdialenosť (m)	29	18	27	26	40	35
Manipulačný čas (s)	23,3122581	11,922353	18,1318	14,61417	24,68434	34,1325885
Počet pracovníkov	2	2	2	2	2	1
Celková vzdialenosť (m)	232	1152	108	208	320	700
Celkový čas (min)	3,10830108	12,717176	1,20879	1,948556	3,291245	11,3775295

Súhrnné údaje o materiálovom toku a manipulačných časoch môžete vidieť v tabuľke nižšie.

Tabuľka 12: Návrhový celkový manipulačný čas s nepodarkami

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Počet pracovníkov	10
Celková vzdialenosť (m)	2720
Celkový čas (min)	33,65159319

Rovnako sa aj s realizovaným návrhom zmení materiálový tok pre technologický odpad, kde dôjde k výraznému skráteniu doby manipulácie a prejdenej vzdialenosti. Vďaka realizovaniu návrhu vytvorenia dopravníka na prepravu technologického odpadu dôjde k úplnému zrušeniu manipulácie s odpadom v boxoch, taktiež už nebude potrebné ich následné používanie vďaka vytvoreniu násypiek a priamej doprave materiálu do zbernej nádoby. Vďaka tomuto opatreniu sa rovnako zvýši aj bezpečnosť práce, pretože už nebude potrebná manipulácia s ťažkým predmetom v podobe transportných boxov.

Tabuľka 13: Návrhový materiálový tok s technologickým odpadom

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Zberné nádoby	
Denná produkcia odpadu(kg)	369,2115
Kapacita boxu (kg)	300
Počet boxov (ks)	1
Počet vysypaní za deň	2
Vzdialenosť (m)	59
Čas (s)	65,555556
Počet pracovníkov	1
Celková vzdialenosť (m)	236
Celkový čas (min)	4,3703704

4.1.4. Náklady

Náklady potrebné na uskutočnenie tohto návrhu pozostávajú len z nákladov na kúpu zberných vozíkov, ich následné označenie a z nákupu zákazkovo vyrobených násypiek. Počet vozíkov podľa návrhu je 6-7 kusov, pri čom sa objednáva 10 kusov, z dôvodu navyšovania počtu výrobných zariadení počas tohto roka. Výsledný počet nebude dostatočný po ukončení projektu Fit for Growth, preto bude potrebné uskutočniť ďalšiu objednávku v priebehu roka.

Tabuľka 14: Náklady na návrh zberných miest a nádob
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vybavenie	Náklady
Zberný vozík	7 500,00 €
Magnetická nálepka	73,80 €
Násypky pre piliace zariadenia	2 000,00 €
Náklady celkom	7 573,80 €

4.2.Návrh systému váženia a prepravy odpadu do kontajnera

Pracovisko váženia presúvania odpadu zo zberných nádob by malo byť umiestnené tak, aby bol k nemu materiálový tok čo najkratší, pokiaľ to umožňuje rozvrhnutie výroby. Pracovisko by malo obsahovať váhu, ktorá bude zabudovaná v podlahe z dôvodu jednoduchého váženia nádob. Po odvážení bude súčasťou pracoviska aj vysýpanie odpadu z nádob na transportné zariadenie, ktoré bude odpad odvážať do jedného zberného pracoviska. Najvhodnejším transportným zariadením je oceľový lamelový dopravník, ktorý sa používa na podobné účely (na prepravu triesky z obrábacích zariadení). Ten následne prepraví odpad do veľkokapacitného kontajnera umiestneného mimo výrobnéj haly, aby došlo k úspore výrobného priestoru. Dopravník by mal na konci obsahovať systém preklápania, aby bolo možné odpad rovnomerne rozmiestniť na celú plochu kontajnera

Proces váženia musí byť zabezpečený tak, aby obsluha žiadnym spôsobom nemohla ovplyvniť výsledok váženia, takže bude musieť odstúpiť od váhy a potvrdiť tlačidlom začiatok váženia. Predtým vyberie na jednoduchej dotykovej obrazovke druh a priemer odpadu, ktorý sa nachádza v zbernej nádobe. Po odvážení odpadu sa rozsvieti zelené svetlo, ktoré bude pokynom pre obsluhu, aby presunula zbernú nádobu na stanovisko preklápania, kde sa vozík zaistí najprv v hornej časti. Po tomto zaistení bude možné zaistiť aj v dolnej časti pri podvozku, čím sa zároveň povolí poistka preklápania vozíka. Keďže sa bude jednať o bremeno vysokej hmotnosti, bude musieť byť tento proces zabezpečený tak, že zamestnanec opäť vystúpi z pracoviska, a na oplotení potvrdí spustenie procesu. Aby nedošlo k vstupu inej osoby počas prebiehajúceho procesu, bude pracovisko oplotené a jeho vstup bude vybavený svetelnými závorami, ktoré pri prerušení svetelných lúčov núdzovo zastavia celé zariadenie. Pre takýto druh technológie nie je možné nájsť žiadneho štandardného

dodávateľa, preto musí byť táto technológia rovnako ako aj vozíky zadaná špecializovanej spoločnosti zameranej na výrobu jednorúčelových strojov a zariadení.

4.2.1. Špecifikácia zariadenia

Z pracovísk vo výrobní hale je potrebné dostať manuálne zberné kontajnery na odpadovú med, ktoré je následne potrebné odvážiť a vysypať do veľkého zberného kontajnera. Predstava je taká, že med sa vo výrobe bude zbierať do zberných kontajnerov a následne budú odtlačené k vysýpaciemu mechanizmu, ktorý tento kontajner odváži, a obsah vysype na dopravník, pri čom odpad vyvezie do vonkajšieho kontajneru (9,8t). Odpad v kontajneri by mal byť rozmiestnený rovnomerne, minimálne na 2 kopách.

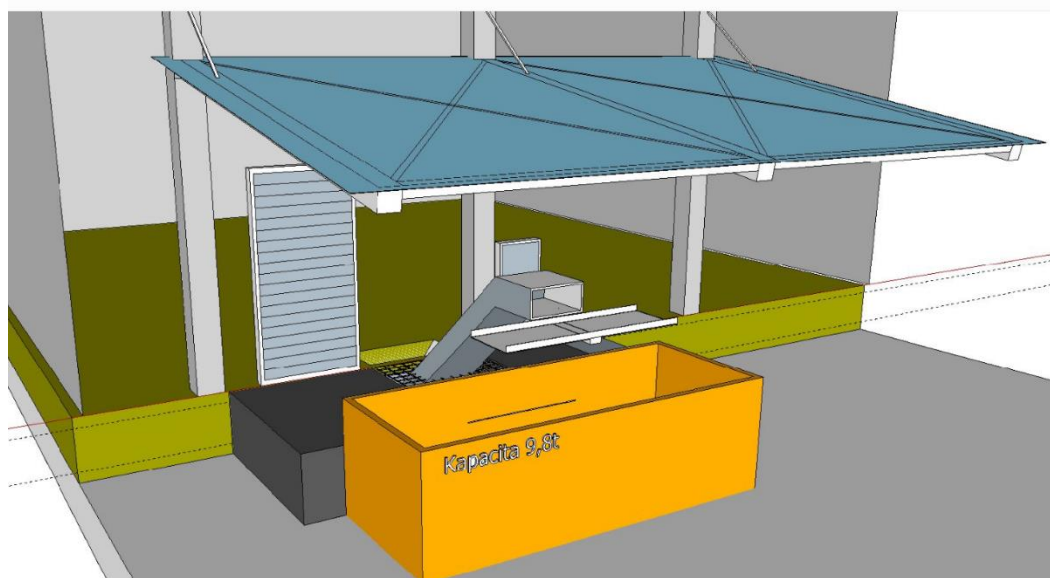
Príklad podobného riešenia je uvedený nižšie.



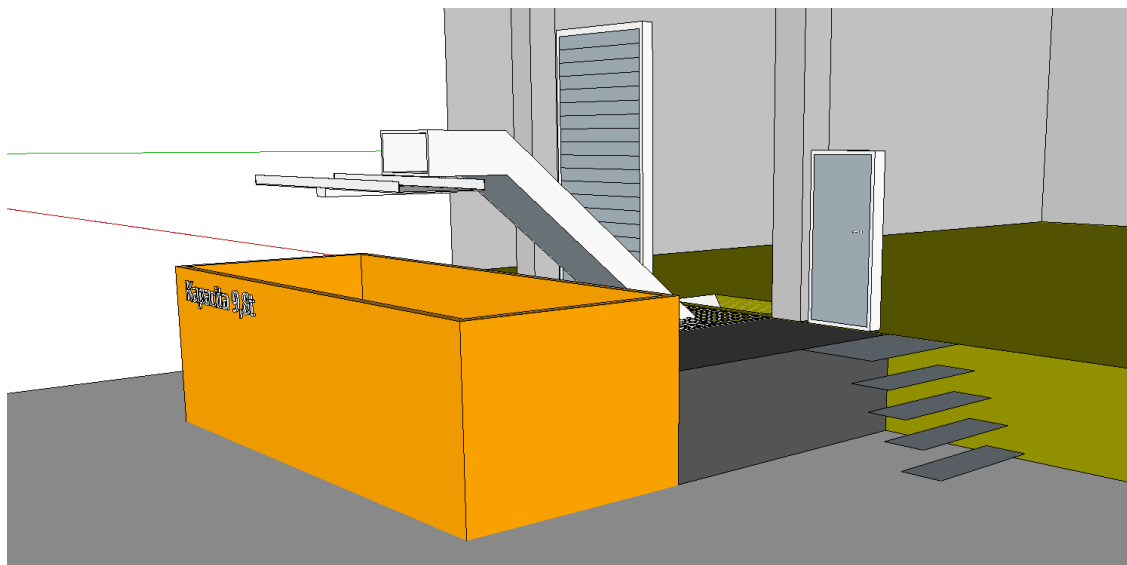
Obrázok 17: Príklad vysýpacieho systému
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 18: Príklad preklápacieho mechanizmu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 19: Náčrt zástavby dopravníka 1
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 20: Návrh zástavby dopravníka 2
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Meď, ktorá bude vyvážaná dopravníkom má dve formy:

1. Medené piliny a špony
2. Tvarované (ohýbané) medené rúrky o priemeroch 6 – 30 mm a s dĺžkou od 1-1000 mm

Množstvo odpadovej medi je predpokladané na 100 – 300 ton ročne

V priestoroch rampy okolo dopravníku bude vytvorený otvor, ktorý by mal zjednodušiť prístup pre údržbu dopravníku a poprípadе jeho čistenie. Otvor by mal byť zabezpečený mrežou, po ktorej bude možné chodiť.

Spoločné požiadavky

Dopravníkový systém, ktorý má byť postavený v rámci tejto špecifikácie musí byť navrhnutý a skonštruovaný tak, aby bolo dosiahnuté týchto základných požiadaviek:

- Špecifikovaný výkon (cca. 100-300t odpadu za rok)
- Spoľahlivosť,

- Uživateľsky, ergonomicky a technicky vhodné riešenie, flexibilné riešenie – úprava pri zmene v budúcnosti,
- Nízke prevádzkové náklady,
- Jednoduchá údržba,
- Výrobné dielo musí byť bezpečné z prevádzkového hľadiska a v súlade s európskymi bezpečnostnými normami.

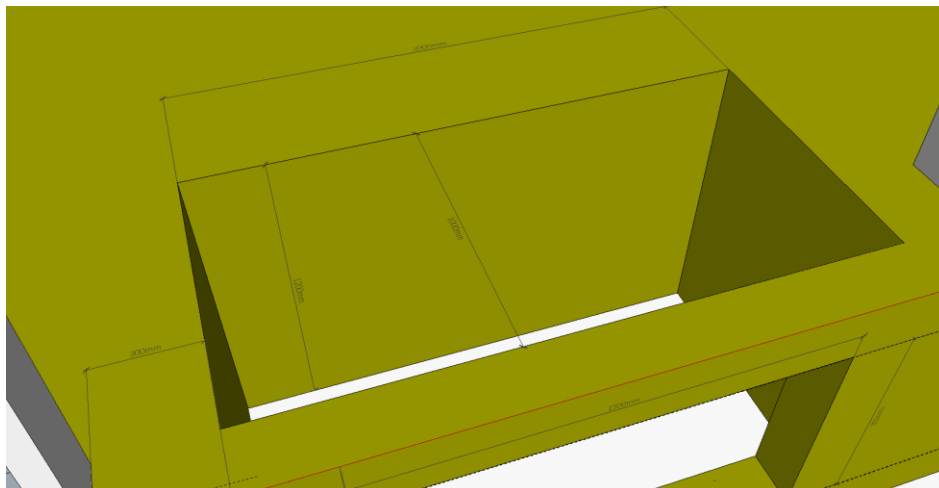
Funkčný popis

Väčšina bodov v nasledujúcom popise hovorí o štandardoch a komponentoch.

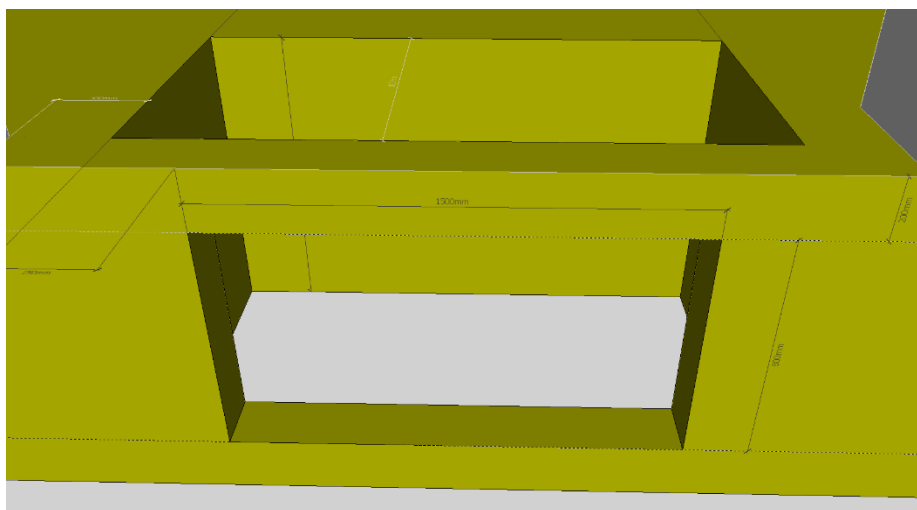
- Dopravný systém – kontajner tlačенý ľudskou silou na miesto váženia a vysýpania,
- Vysýpací mechanizmus nesmie dovoliť obsluhu otočiť kontajner inak ako je predpísané,
- Dodržať bezpečnosť práce (obojručné tlačidlá, snímače alebo optické brány),
- Systém váženia by mal mať v riadiacom systéme knižnicu s výberom možných variant váženého odpadu (druhy rúr, priemery apod.),
- Vážiaci systém musí byť schopný záznamu množstva odvázenej medi do databázy s možnosťou prístupu k údajom,
- Obsluha dopraví kontajner na vážiace a zároveň výklopné miesto, kde po stlačení tlačidla štart sa spustí váženie a vyklápanie medi na pás, ktorý med' vyvezie von z haly do zberného kontajnera,
- Predpokladaná hmotnosť odpadu s kontajnerom max 500kg.

Rozmery

- Definované miesto pre dopravníkový systém je v obvodovom plášti budovy a pod úrovňou podlahy.

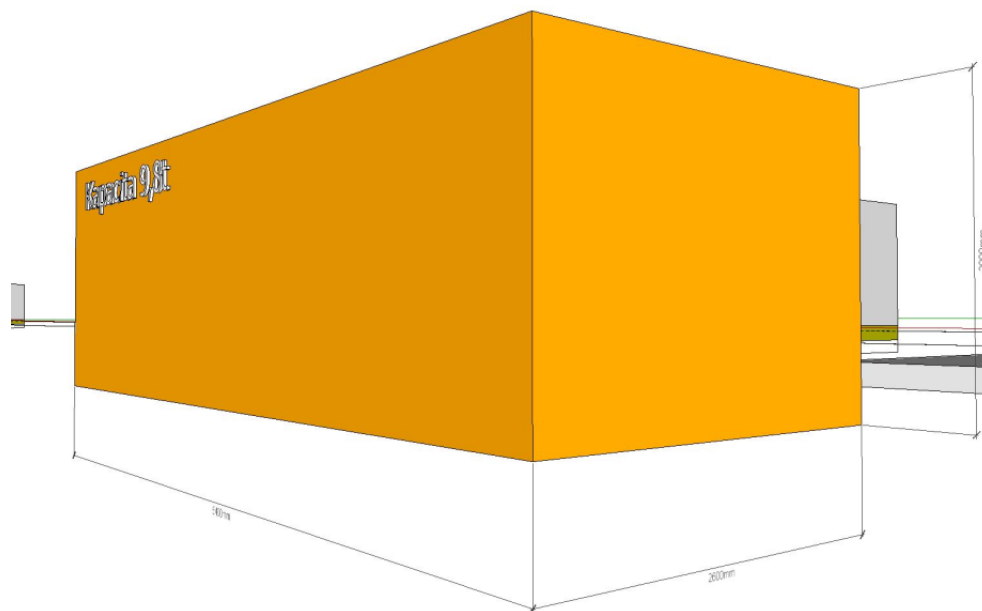


Obrázok 21: Rozmery priestoru vo vnútri výrobnjej haly 1
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



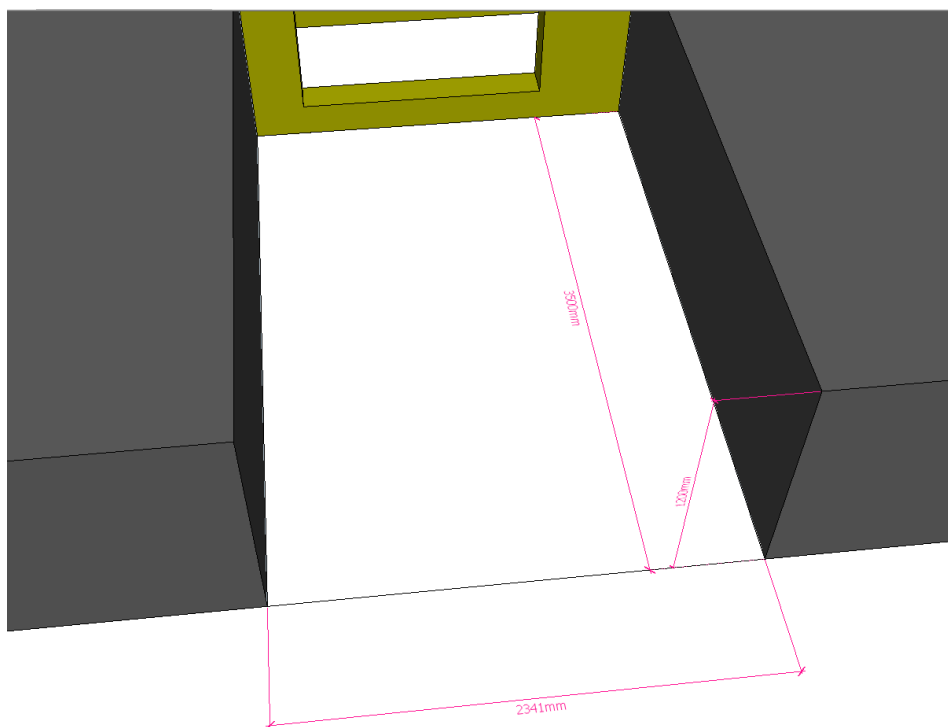
Obrázok 22: Rozmery priestoru vo vnútri výrobnjej haly 2
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

- Pracovné plochy nastaviteľné na nožičkách,
- Výška vonkajšieho kontajneru je od 1,6 - 2m



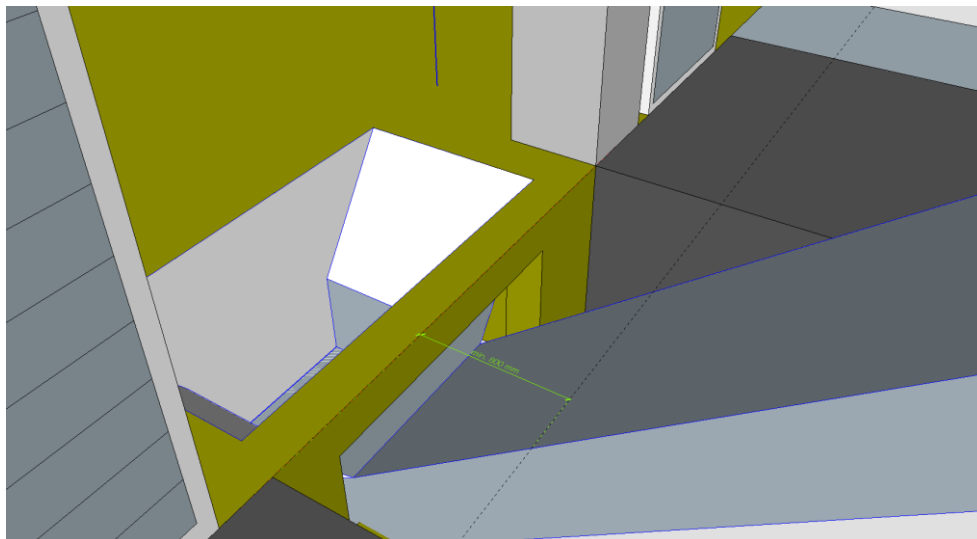
Obrázok 23: Rozmery kontajnera v exteriéri
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

- Priestor v rampe, cez ktorý bude viesť dopravník je definovaný na obrázku



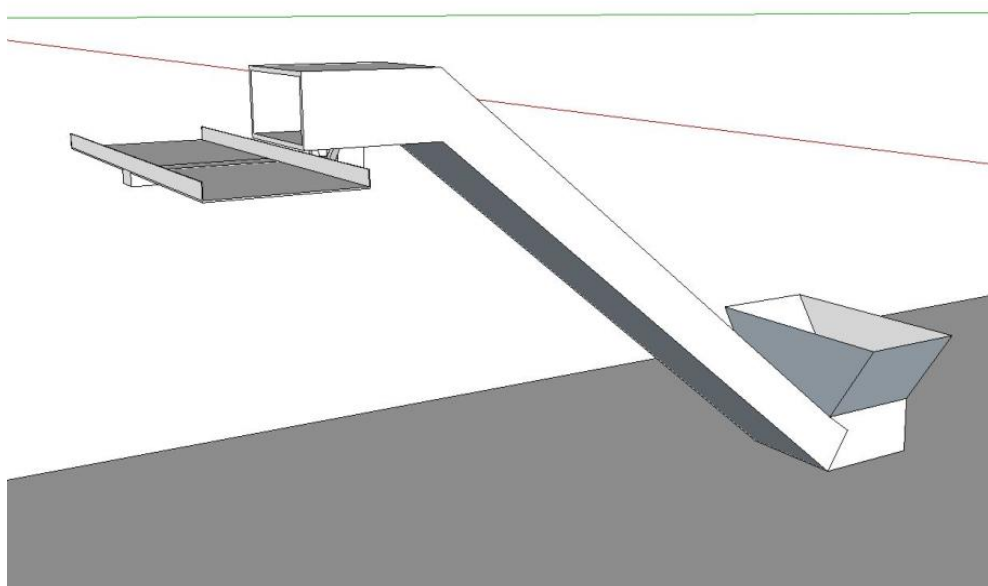
Obrázok 24: Rozmery priestoru medzi rampami
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

- Je potrebné dodržať odstup minimálne 800mm medzi dopravníkom a opláštením budovy



Obrázok 25: Vzdialenosť medzi dopravníkom a plášťom budovy
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

- Max dĺžka dopravníku bude 6,5 m



Obrázok 26: Náčrt dopravníku
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Požiadavky na technické vybavenie

- Elektrické komponenty musia byť použité len štandardizované, bežne dostupné na trhu.

- Všetku potrebnú kabeláž priviesť do rozvodných skríň
- Všetky použité snímače musia byť s konektorom, kvôli prípadnej jednoduchej výmene.
- Káble je dovolené viesť len v plastových, prípadne kovových žľaboch a to s ohľadom na ich prípadnú ľahkú výmenu. Všetky káble musia byť označené na oboch stranách.
- Konštrukciu linky navrhnuť z hliníkových profilov (ALVARIS alebo ITEM)
- Hliníkové profily musia byť spájané len štandardizovaným spojovacím materiálom dodávaným výrobcom profilov (nie vŕtané).
- Skrutkové spoje musia byť zaistené proti samočinnému povoleniu, spoje je dovolené lepiť len, ak ich nie je možné zabezpečiť iným rozoberateľným spôsobom a zadávateľ s takýmto riešením súhlasí.
- Skrutky môžu byť priskrutkované len do závitov rezaných v kove, ostatné závitky v mäkkom materiáli musia byť vyvločkované.
- LED osvetlenie.
- Ergonomicky umiestniť osvetlenie LED k montážnym pracoviskám.
- Diely dodané firmou Vaillant musia byť dodávateľom namontované na dohodnuté miesta montážnej linky.
- Dizajn linky (vozíkov) musí uvažovať s toleranciami montovaných komponentov podľa výkresovej dokumentácie a skutkového stavu.
- Eliminovať pneumatické systémy.

Preferovaní výrobcovia komponentov:

Pre zjednodušenie údržby a objednávanie náhradných dielov na zariadenia mimo záručnej doby bol v rámci spoločnosti vypracovaný zoznam preferovaných dodávateľov jednotlivých komponentov.

- Pneumatické komponenty – FESTO.
- Vstupy a výstupy pre nadradený systém – BECKHOF.
- Servopohony – FESTO, BECKHOFF.
- Optické snímače a kamerové systémy – KEYENCE, SICK.

- Indukčné a kapacitné snímače – BALLUFF, SICK (povolené sú len celokovové snímače).
- Optické a mechanické bezpečnostné systémy – SICK, SCHMERSAL, KEYENCE.
- Mechanické bezpečnostné prvky – SCHMERSAL.
- Napájacie zdroje – SIEMENS.
- El. rozvádzače a ich príslušenstvo – RITTALL.
- Signalizačné komponenty – Telemecanique.
- Svorkovnice – Weidmüller.
- 1D a 2D čítačky čiarových kódov – KEYENCE, DATALOGIC.
- Hliníkové profily – ALVARIS, ITEM. (s originálnym príslušenstvom (spojky, koncovky, šróbenie)
- Konektory pre testovacie káble – Harting.
- Skrutkovače – Desoutter.
- Elektrické momentové kľúče – Saltus.
- Svorkovnice – Weidmüller.
- Lineárne snímače – Temposonics.
- Dátové rozhranie – EtherCat.
- Reťazový systém – HABERKORN.
- RFID antény (typ: SIEMENS RF20A)

Požiadavky na dokumentáciu:

Z hľadiska dodržania legislatívy a súvisiacich predpisov a predídeniu ohrozeniu bezpečnosti či poškodeniu zdravia zamestnancov spoločnosti sú ku každému dodávanému zariadeniu požadované aj nasledovné dokumenty:

- elektrická revízia,
- schémy zapojenia,
- výkresová dokumentácia (príp. 3D model),
- zoznam všetkých dielov (podľa zostaveného výkresu) – rozdelenie na normalizované (pri nich uviesť príslušnú STN EN) a nenormalizované súčiastky,

- návod na údržbu a obsluhu a technologické postupy pri výmene jednotlivých častí,
- mazacie plány - sprievodná technická dokumentácia podľa §6 nariadenia vlády 508/2009 Z.z.,
- certifikát CE,
- OSVEDČENIE vydané inšpekčným orgánom akreditovaným SNAS (napr. TISR) o posúdení technického zariadenia v zmysle §14 ods. 1 písm.d) zákona č.124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov §5 ods.1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z.z. a čl. 13 STN EN ISO/IEC 17020:2005.

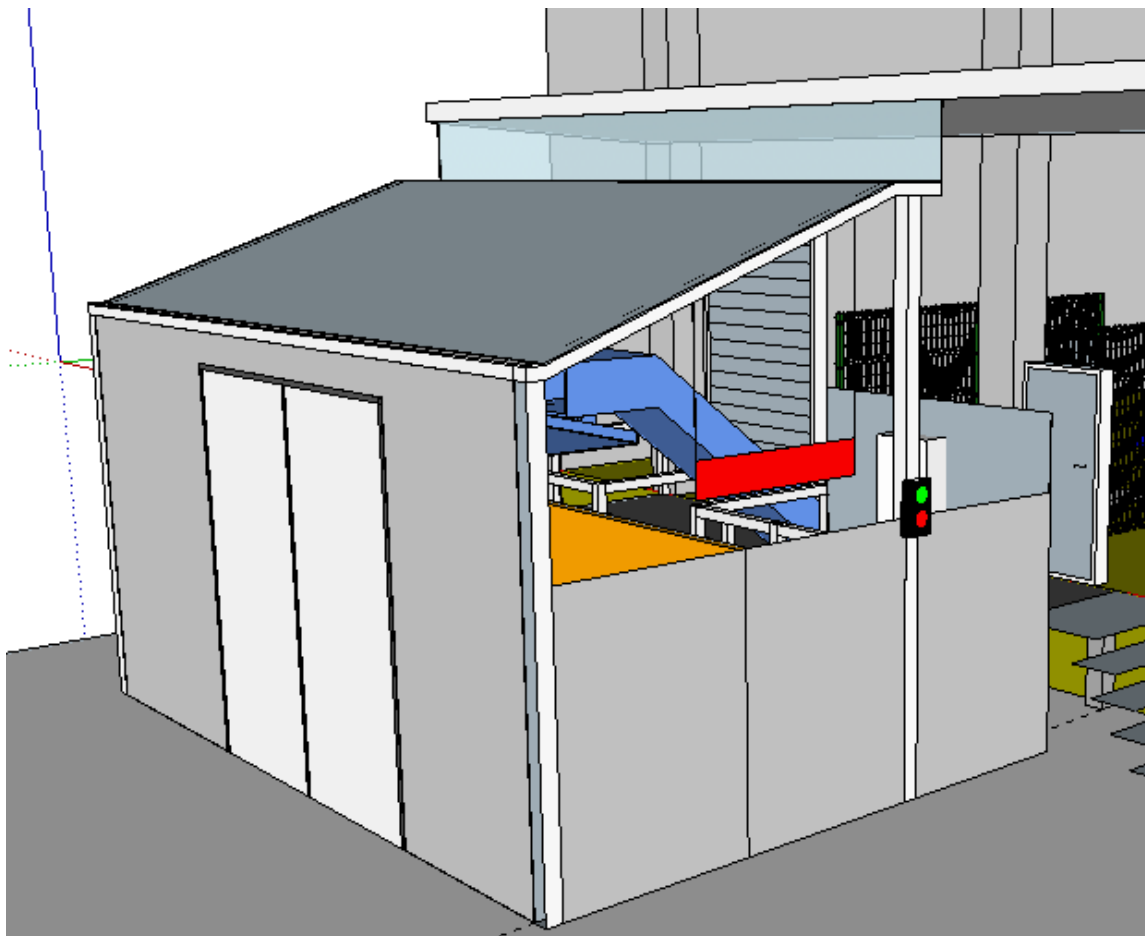
Bezpečnostné pokyny

Dielo musí byť navrhnuté a dodané tak, aby bola zabezpečená:

- Bezpečnosť pre personál,
- Mechanická a elektrická bezpečnosť,
- Bezpečnosť komponentov,
- Prevádzková bezpečnosť

4.2.1. Návrh opláštenia a prekrytia priestoru dopravníka a kontajnera

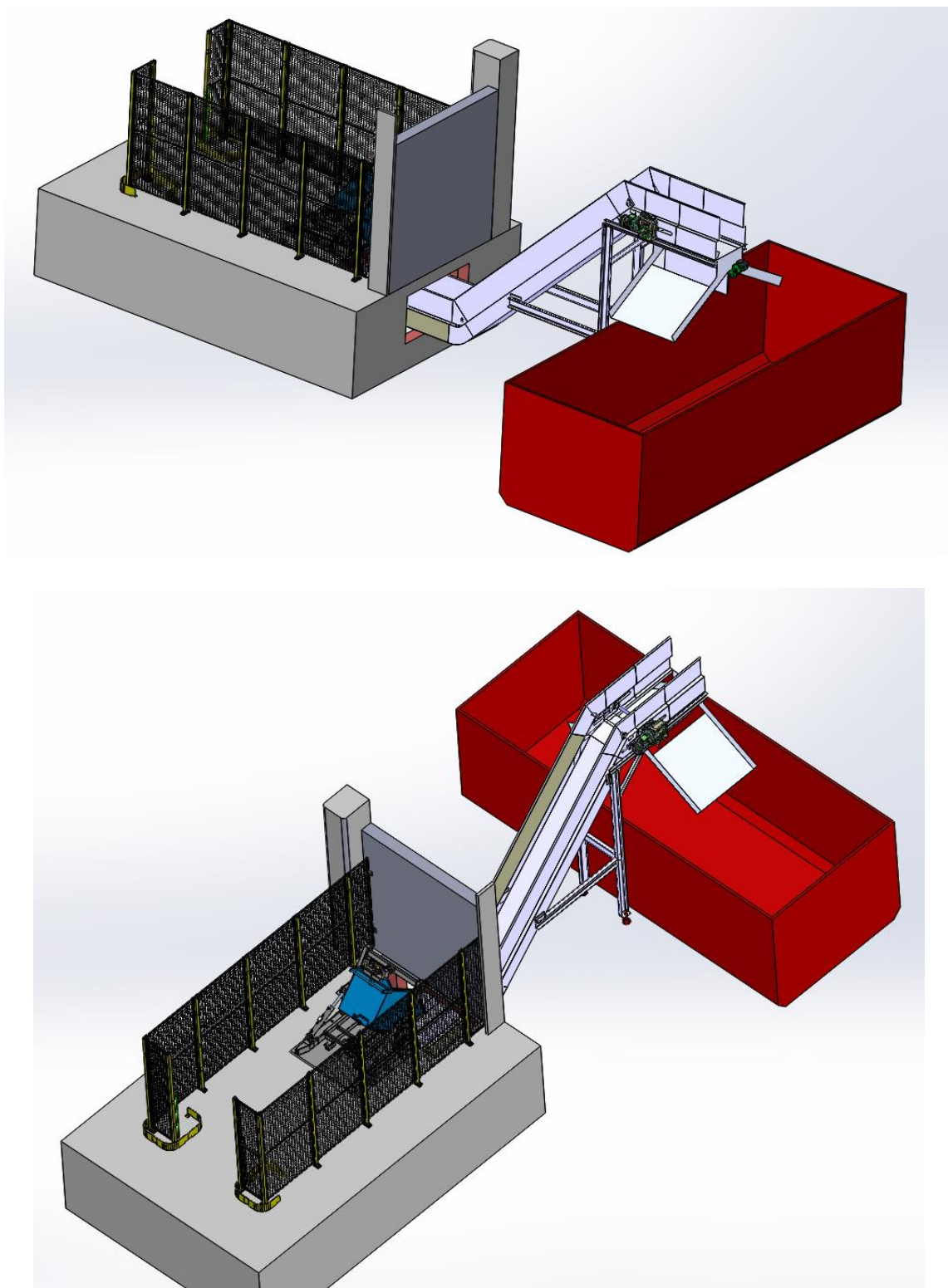
Nemenej dôležitým je aj opláštenie a prekrytie vonkajších priestorov strechou , kde sa bude nachádzať dopravník a kontajner. Je to dôležité najmä kvôli poveternostným podmienkam, ktoré by mohli spôsobiť znehodnotenie skladovaného odpadu a zároveň má zabezpečiť plynulý a bezporuchový chod technológie uloženej v tomto priestore. Rovnako splní aj účel zabránenia vstupu nepovoleným osobám, čím zaistí aby nedochádzalo ku kradnutiu medeného odpadu či už personálom alebo rôznym externým osobám, ktoré sa v spoločnosti často vyskytujú.



Obrázok 27: Návrh opláštenia a prekrytia priestoru
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

4.2.2. Prínosy návrhu

Vďaka tomuto návrhu nového zariadenia by sa mal skrátiť čas manipulácie s odpadom, rovnako ako aj čas váženia a samotnej prepravy do konečného kontajnera. Teda nielenže bude dochádzať k lepšiemu materiálovému toku, ale rovnako sa zlepšia aj informačné toky vďaka databáze váženia, ktorá bude obsahovať presné informácie o vážených vozíkoch. Avšak najdôležitejším prínosom tohto návrhu je odstránenie kontajnerov z výrobnjej haly, vďaka čomu bude možné efektívnejšie využívať výrobnú plochu a zároveň bude dochádzať k zabráneniu k neželanej manipulácii s týmto odpadom v podobe odcudzenia alebo krádeže. Keďže sa jedná o surovinu, ktorá sa vykupuje, vďaka tomuto spoločnosť zabezpečí čo najmenšie straty zo strany ľudského faktoru.



Obrázok 28: Návrh celého prepravného systému
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V tabuľke nižšie je možné vidieť čas potrebný na vysypanie zberných vozíkov počas 1 pracovného dňa.

Tabuľka 15: Časové údaje o trvaní procesu váženia nového systému
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Počet vývozov kontajnerov denne	12
Čas váženia a preklápania (min)	0,75
Denný čas pre vývoz (min)	9

4.2.3. Náklady

Keďže takéto zariadenie je štandardne vyrábané, bolo potrebné osloviť špecializované spoločnosti, ktoré sa orientujú na výrobu jednouchcelových strojov a zariadení.

Následne na základe vystavených cenových ponúk prebehlo hodnotenie dodávateľov, a bol vybraný jeden vhodný dodávateľ. Hodnotenie prebiehalo na základe niekoľkých kritérií ako je napríklad komunikácia, cena, koncept a podobne. Každé z týchto kritérií malo samozrejme inú váhu. Po preskúmaní jednotlivých cenových ponúk od rôznych dodávateľov, bol vybraný jeden koncept zariadenia, ktorý najlepšie splňoval podmienky zadane špecifikáciou.

Rovnakým spôsobom prebehlo aj hodnotenie dodávateľov opláštenia a prekrytia pracovného priestoru. Výsledné náklady potrebné na realizáciu týchto návrhov môžete vidieť nižšie.

Tabuľka 16: Náklady na návrh systému váženia a prepravy odpadu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Návrh a vybavenie	Náklady
Dopravník a preklápač	59 440,00 €
Opláštenie a prekrytie	22 500,00 €
Náklady celkom	81 940,00 €

4.3.Návrh realizácie projektu zmeny z časového hľadiska

V súčasnej dobe prebieha v spoločnosti značné rozšírenie jeho výrobných priestorov takmer o dvojnásobné množstvo, pri čom sa vykonáva a bude vykonávať množstvo zmien

v súčasných procesoch spoločnosti, ktoré sú vyžadované týmto rozšírením. Jedným z takýchto procesov je aj zber a spracovanie technologického odpadu vznikajúceho pri výrobe medených rúrok. Proces zberu a váženia je každodennou súčasťou pracovnej náplne zamestnancov vo výrobnjej časti spoločnosti.

4.3.1. Diagram poľa síl

Diagram poľa síl zobrazuje pozitívne a negatívne sily pôsobiace na zmenu. Pozitívny vplyv na zmenu majú ľudia z managementu spoločnosti, ktorí túto zmenu podporujú a považujú ju za nutnú. Súčet ich síl je 23. Na opačnej strane sú negatívne sily, ktoré sú najmä tvorené z ľudí, ktorých sa táto zmena bude dotýkať najviac, pri čom si myslia, že táto zmena ich ovplyvní negatívne a to najmä z dôvodu pridávania práce a väčšej zložitosti nového procesu. Je dôležité vysvetliť týmto ľuďom, že táto zmena im prinesie jednoduchší proces a tým pádom bude znižovať aj čas na vykonávanie týchto činností.



Obrázok 29: Diagram poľa síl
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

4.3.2. Identifikácia agenta zmeny

Realizátorom celého projektu bude procesný inžinier z oddelenia Engineeringu, pretože do jeho náplne práce spadá zavedenie nových procesov, technológií a zmien v layoute výrobnjej časti spoločnosti. Jeho úlohou bude analýza spätného materiálového toku a následný vhodný návrh spôsobu prepravy odpadu, a nájdenie vhodného kompromisu medzi požiadavkami ostatných oddelení.

4.3.3. Sponzor zmeny

Sponzorom zmeny je plant manager, ktorý schválil rozpočet na túto zmenu, a má pozitívnu silu v diagrame síl za realizáciu tejto zmeny, takže ju bude podporovať nie len po finančnej stránke.

4.3.4. Identifikácia intervenčných oblastí

V tejto časti sú uvedené jednotlivé oblasti, ktoré táto zmena zasiahne. V prípade tejto spoločnosti bude najväčší zásah v oblasti výroby. Zamestnanci výroby (shift leaderi a operátori) budú nútený sa naučiť nový systém zberu odpadu, nový systém váženia a zápisu hodnôt do systému. Teda je samozrejmé, že sa zmena dotkne ich oblasti najviac.

Medzi ďalšiu oblasť patrí aj samozrejme oblasť údržby, ktorá bude musieť spracovať nový plán TPM pre technológiu, ktorá bude touto zmenou zavedená. Bude rovnako potrebné od údržby aj zaučenie ako funguje daná technológia od jej dodávateľa, aby boli schopný realizovať pravidelnú údržbu a čistenie zariadenia.

Rovnako zmena zasiahne aj oblasť logistiky a plánovania, kde sa zmení systém váženia a zápisu hmotnosti odpadu, V súčasnosti je tento proces realizovaný manuálnym spôsobom, po zmene však prejde tento proces automatizáciou, kde už výstupom budú jednotlivé hmotnosti s jednotlivými údajmi o odpade uvedené v databázovom súbore, ktorý bude dostupný pre každé oddelenie.

Zmena vytvorí dopad aj na layout výrobných zariadení, ktorý ma v kompetencii oddelenie engineeringu, čo znamená, že bude potrebné upraviť layout výrobných zariadení tak, aby bolo možné vytvoriť zberné miesta pre odpad a priestor pre umiestnenie novej technológie.

Poslednou oblasťou, na ktorú bude táto zmena pôsobiť je externá spoločnosť, ktorá vykupuje a odváža odpad zo spoločnosti. Od nej bude potrebné, aby zmenila doterajší druh kontajnerov na jeden veľkokapacitný kontajner.

4.3.5. Obsah zmeny

Na začiatku projektu dostane procesný inžinier požiadavku na zmenu určitého procesu, pričom dostane vymedzený cieľ, ktorý má byť zmenou dosiahnutý, z dôvodu potvrdenia úspešnosti zmeny.

Následne prebehne vytvorenie nového konceptu celého procesu, ako by mal tento proces fungovať, a čo bude potrebné zmeniť a vytvoriť. Súčasťou tohto konceptu je aj návrh novej technológie. Ďalej prebehne analýza materiálového toku, ktorá bude realizovaná na základe historických údajov získaných z doterajšieho vykonávania procesu, a zo záverov tejto analýzy budú odvodené potrebné údaje pre upresnenie dimenzii procesu a technológii.

FMEA bude vykonaná formou brainstormingu na stretnutí s oddeleniami kvality, výroby a technológie. Týmto sa vopred nájdu možné chyby v celom projekte, a na základe skúseností budú vytvorené protiopatrenia, ktoré chyby budú odstrániť alebo ich presunúť.

Poslednou fázou príprav pred výberom dodávateľa technológie je nájdenie vhodných priestorov v spoločnosti, ktoré bude následne potrebné zakresliť do layoutu spoločnosti. Je dôležité nájsť správne umiestnenie technológie a zberných miest, a to z dôvodu najkratších spätných materiálových tokov, aby došlo k úspore nákladov.

Následne prebehne odoslanie špecifikácii pre zariadenie dodávateľom, ktorý vytvorí cenové ponuky a tie sa v spoločnosti porovnajú tak, aby boli dosiahnuté požiadavky dané špecifikáciou s ohľadom na cenu a čas dodania. Po doručení všetkých cenových ponúk od dodávateľov, prebehne výber jedného dodávateľa, ktorého musí odsúhlasiť management spoločnosti.

Po vybratí dodávateľa začne dodávateľ s výrobou technológie. Keďže tento proces bude realizovaný externou spoločnosťou, bude dôležitá účasť a časté návštevy za účelom kontroly správneho smerovania výroby zariadenia. Po ukončení výroby zariadenia sa bude konať pre akceptáciu u dodávateľa, ktorá overí základnú funkčnosť zariadenia.

Po pre akceptácii bude realizovaná inštalácia zariadenia v spoločnosti, ktorá bude rovnako realizovaná dodávateľskou spoločnosťou, ktorá toto zariadenie vyrábala. Po ukončení inštalácie zariadenie začne zároveň testovacia prevádzka a overenie funkčnosti zo strany objednávateľa, čo znamená, že sa bude niekoľko dní sledovať funkčnosť celého zariadenia, a či obsahuje funkcie podľa špecifikácie.

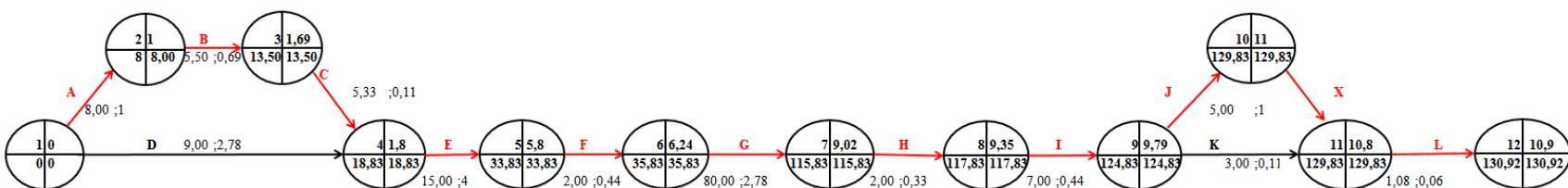
Po dokončení testovania a predpokladanej úspešnosti, prebehne stretnutie so všetkými zainteresovanými stranami, ktorého účelom bude uviesť poznatky zo spolupráce, na základe ktorej sa môžu nájsť chyby, a v budúcnosti im bude možné predchádzať.

4.3.6. PERT

Analýza a časové odhady jednotlivých činností sú uvedené v PERT analýze, ktorá nám určuje trvania projektu.

Tabuľka 17: Zoznam činností projektu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

ID	Popis činnosti
A	Vytvorenie konceptu
B	Analýza materiálového toku
C	P-FMEA
D	Zmena v layoute
E	Cenové ponuky
F	Výber dodávateľa
G	Vybudovanie technológie u dodávateľa
H	Pre akceptácia
I	Inštalácia zariadenia
J	Testovacia prevádzka
K	Overenie funkčnosti
L	Lessons learned



Obrázok 30: PERT sieťový graf
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 18: Výpočet trvania činností a kritickej cesty
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Uzol		Ohodnotenie			t_e	Smerodatná odchýlka s	Rozptyl s^2	Najskôr možný		Najneskôr prípustný		Rezerva
	i	j	a	m	b				ZM	KM	ZP	KP	
A	1	2	5	8	11	8,00	1,00	1,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00
B	2	3	4	5	9	5,50	0,83	0,69	8,00	13,50	8,00	13,50	0,00
C	3	4	5	5	7	5,33	0,33	0,11	13,50	18,83	13,50	18,83	0,00
D	1	4	6	8	16	9,00	1,67	2,78	0,00	9,00	9,83	18,83	9,83
E	4	5	11	14	23	15,00	2,00	4,00	18,83	33,83	18,83	33,83	0,00
F	5	6	1	1,5	5	2,00	0,67	0,44	33,83	35,83	33,83	35,83	0,00
G	6	7	75	80	85	80,00	1,67	2,78	35,83	115,83	35,83	115,83	0,00
H	7	8	1	2	3	2,00	0,33	0,11	115,83	117,83	115,83	117,83	0,00
I	8	9	5	7	9	7,00	0,67	0,44	117,83	124,83	117,83	124,83	0,00
J	9	10	3	4,5	9	5,00	1,00	1,00	124,83	129,83	124,83	129,83	0,00
X	10	11	0	0	0	0,00	0,00	0,00	129,83	129,83	129,83	129,83	0,00
K	9	11	2	3	4	3,00	0,33	0,11	124,83	127,83	126,83	129,83	2,00
L	11	12	0,5	1	2	1,08	0,25	0,06	129,83	130,92	129,83	130,92	0,00
Suma rozptylu pre činnosti na kritickej ceste								10,65					

Rozptyl: $\sigma_{TE}^2 = 10,65$

Smerodatná odchýlka: $\sigma_{TE} = 3,27$ dní

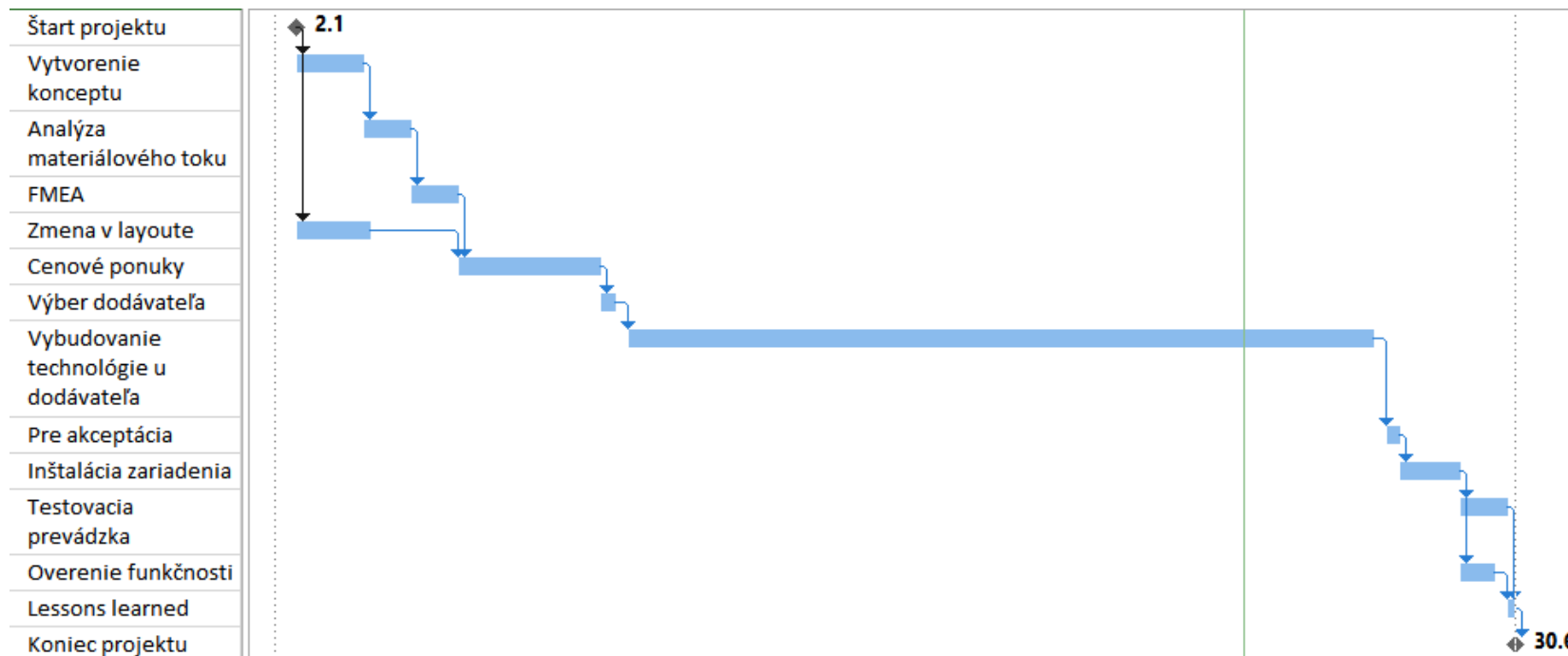
Očakávaný termín realizácie celej úlohy: $T_E = 130,92$ dní

Plánovaný termín ukončenia celej úlohy: $T_{PI} = 130,92 - 3,27 = 127,66$ dňa

Kritická cesta je označená v sieťovom grafe červenou farbou, podobne ako v tabuľke s jednotlivými činnosťami. Odhadované trvanie projektu je približne 131 dní.

4.3.7. Ganttov diagram

Ganttov diagram slúži na rýchle a prehľadné grafické zobrazenie trvania jednotlivých činností, kde je možné vidieť začiatky a súbežné vykonávanie jednotlivých činností. Ganttov diagram bol vytvorený v software od Microsoft – MS Project.



Obrázok 31: Ganttov diagram
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

4.3.8. Analýza rizík

Pri vykonávaní každej zmeny je potrebné uvažovať s rizikami, ktoré by mohli nastať pri vykonávaní tejto zmeny. Pri návrhu novej stratégie odpadového hospodárstva boli pre jednotlivé činnosti nájdené následné najdôležitejšie hrozby a k nim boli priradené jednotlivé scenáre. Potom boli tieto riziká ohodnotené pravdepodobnosťou a dopadom. Na základe týchto dvoch údajov bola vypočítaná hodnota rizika a následné opatrenia, ktorých účelom je túto hodnotu znížiť. Tieto údaje je možné nájsť v tabuľke nižšie.

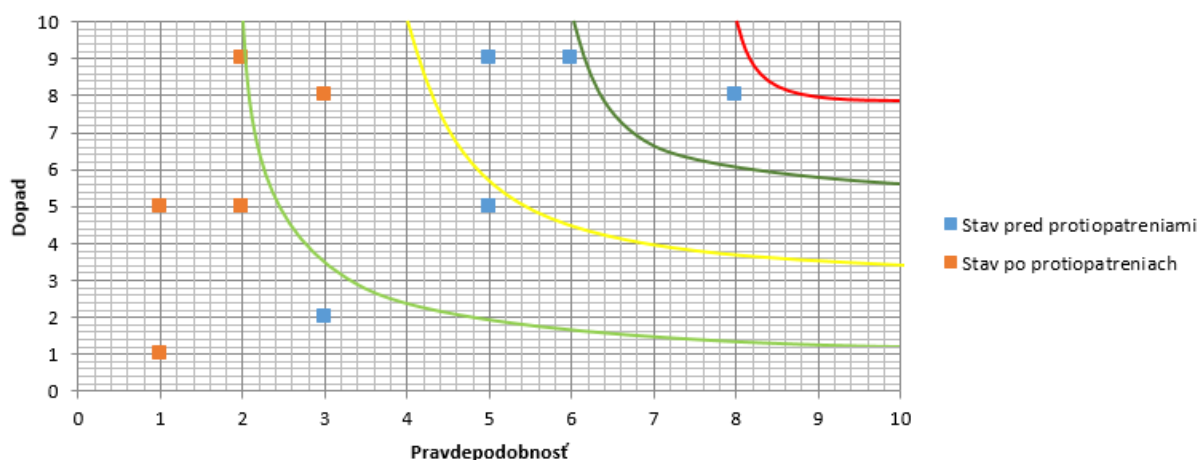
1. Analýza materiálového toku
 - a. Hrozba: Nesprávne informácie z informačného systému
 - b. Scenár : Nesprávne informácie môžu spôsobiť nesprávne rozvrhnutie zberných miest
2. Vytvorenie procesnej FMEA
 - a. Hrozba: Nezúčastnia sa zamestnanci zo všetkých oddelení
 - b. Scenár: Výsledná FMEA bude nesprávna, môžu vzniknúť riziká pri vykonávaní nového procesu
3. Výber dodávateľa
 - a. Hrozba: Dodávateľ bude vybraný na základe len 1 kritéria
 - b. Scenár: Nová technológia nebude zodpovedať požiadavkám všetkých zainteresovaných strán
4. Vybudovanie technológie u dodávateľa
 - a. Hrozba: Technológia nebude schopná realizovať svoju hlavnú činnosť
 - b. Scenár: Dodávateľ nesprávne pochopí požiadavky zadávateľa
5. Inštalácia zariadenia
 - a. Hrozba: Nebudú k dispozícii priestory určené pre inštaláciu
 - b. Scenár: Výstavba novej haly sa omešká, a nebude možné inštalovať novú technológiu v danom termíne
6. Overenie funkčnosti
 - a. Hrozba: Nebude dostatok odpadu na otestovanie
 - b. Scenár: Z dôvodu sťahovania výroby nebude dostatok vytvorený dostatok odpadu aby prebehlo odskúšanie novej technológie

Tabuľka 19: Analýza rizík
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Riziko	P	D	H	Protiopatrenie	P'	D'	H'	Zodpovedná osoba
1	3	2	6	Overenie získaných informácií s oddelením Logistiky	1	1	1	Procesný inžinier
2	5	5	25	Pozvánka na stretnutie odoslaná v dostatočnom predstihu a vložená v kalendári	2	5	10	Procesný inžinier
3	8	8	64	Vytvorenie viac kritériálnej matice, ktorá bude uvažovať požiadavky všetkých strán	3	8	24	Technologický nákupca
4	6	9	54	Vytvorenie detailnej špecifikácie, ktorej splnenie bude ukotvené v kontrakte	2	5	10	Procesný inžinier
5	5	9	45	Informovanie o potrebnosti priestorov v daný čas dostatočne včas pred začatím projektu a stanovenie termínov	2	9	18	Facility manager
6	5	5	25	Vytvorenie zásoby odpadu v predstihu	1	5	5	Shift leader

4.3.9. Mapa rizík

Mapa rizík slúži ako prehľad jednotlivých pravdepodobností a dopadov pre riziká vo forme bodov uvedených v grafe. Modrou farbou je znázornený stav pred protiopatreniami a oranžovou farbou po opatreniach. Body sa presunuli vľavo, čo znamená zníženie pravdepodobnosti jednotlivých rizík na prípustnú mieru.



Obrázok 32: Mapa rizík
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V tabuľke nižšie sú uvedené rozsahy pre pravdepodobnosti a dopady, ktoré sú vyznačené v mape rizík.

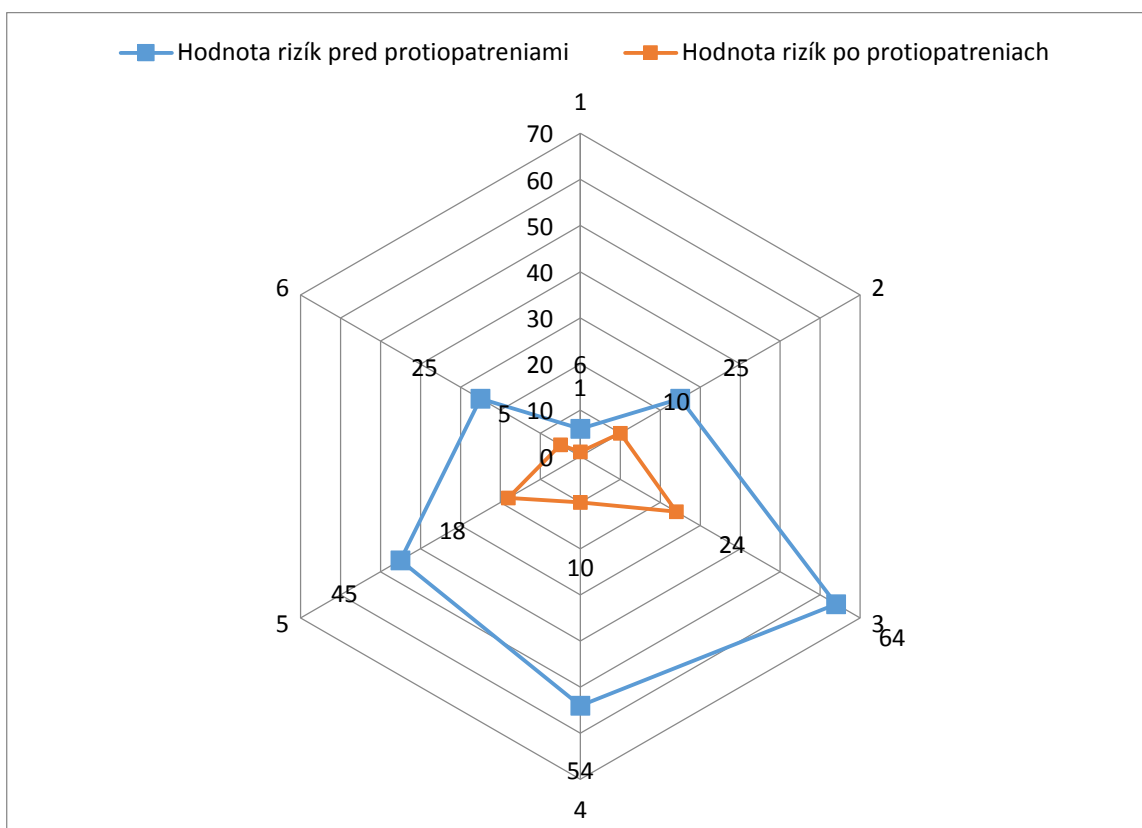
Tabuľka 20: Rozsahy pravdepodobností a dopadov

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Rozsah	Pravdepodobnosť	Dopad	Graf
0-2	Veľmi nízka	Veľmi nízky	
2-4	Nízka	Nízky	
4-6	Stredná	Stredný	
6-8	Vysoká	Vysoký	
8-10	Veľmi vysoká	Veľmi vysoký	

4.3.10. Pavučinový graf

Tento graf zobrazuje hodnotu rizík pred a po opatreniach. Hodnota rizík pred opatreniami je znázornená modrou farbou a hodnota rizík po opatreniach je oranžovou farbou. Je možné vidieť, že po opatreniach sa oranžové hodnoty priblížili viac k stredu grafu, bližšie k nule, takže sa hodnoty rizík znížili.



Obrázok 33: Pavučinový graf

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

4.4. Aplikácia návrhov pre výrobu v rámci projektu Fit for Growth

Ako bolo spomenuté aj vyššie, spoločnosť Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce je momentálne aktívnym účastníkom projektu Fit for Growth, ktorého úlohou je pre túto časť spoločnosti rozvinúť výrobnú časť medených rúrok. Toto rozšírenie sa vykonáva sťahovaním výrobných zariadení z iných dvoch závodov v rámci Vaillant Group, čím vznikne v týchto závodoch plocha pre nové výrobné technológie. Spoločnosť Vaillant Industrial v priebehu trvania tohto projektu presťahuje približne 150 výrobných zariadení a rozšíri svoje výrobné portfólio približne o 1000 nových produktov.

Tento projekt rovnako vplýva aj na návrh nového logistického konceptu s materiálovým tokom, keďže sa značne rozšíria výrobné kapacity, ktoré budú už zaplnené výrobou existujúcich produktov. Vďaka tomu je odhadovaný nárast odpadu v podobe medi približne na 300 ton ročne. Tejto sume bol už prispôsobený dopravník a preklápací mechanizmus. Jedinou potrebnou úpravou pre tento projekt je už len vytvorenie ďalšieho zberného miesta pozostávajúceho z piatich až šiestich zberných nádob pre nepodarky a zmätky, a 3troch nádob pre technologický odpad. Tieto nádoby budú rozmiestnené v layoute spoločnosti tak, ako môžete vidieť v Prílohe 5 – Navrhovaný materiálový tok.

4.4.1. Prínosy

Medzi prínosy určite bude patriť zníženie manipulačných časov s odpadom, udržiavania a rozvíjanie nového procesu manipulácie a váženia a skrátenie materiálových a informačných tokov.

4.4.2. Náklady

Náklady na tento návrh pozostávajú len z nákladov na nové zberné nádoby a ich označenie.

Tabuľka 21: Náklady na návrh aplikácie
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vybavenie	Náklady
Zberný vozík	6 750,00 €
Magnetická nálepka	66,42 €
Náklady celkom	6 750,00 €

5. ZHODNOTENIE NÁVRHOV

Každý z návrhov je zhodnotený z 3 pohľadov, ktoré by mali umožniť manažmentu spoločnosti jeho rozhodnutie o implementácii alebo vybraní inej alternatívy.

5.1. Zhodnotenie prínosov

Na základe návrhov bol skúmaný nový stav materiálového toku a bol porovnaný so súčasným stavom za účelom získania časovej úspory.

Tabuľka 22: Časová úspora pre materiálový tok – nepodarky
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Materiálový tok - zmätky			
1 pracovný deň	Súčasný stav	Celková vzdialenosť (m)	5717,76
		Celkový čas (min)	62,57933333
	Návrhový stav	Celková vzdialenosť (m)	2720
		Celkový čas (min)	33,65159319
	Úspora	Celková vzdialenosť (m)	-2997,76
		Celkový čas (min)	-28,9277401
Ročná časová úspora v hodinách			120,5322506

Tabuľka 23: Časová úspora pre materiálový tok - technologický odpad
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Materiálový tok - technologický odpad			
1 pracovný deň	Súčasný stav	Celková vzdialenosť (m)	1488,8
		Celkový čas (min)	17,85766667
	Návrhový stav	Celková vzdialenosť (m)	236
		Celkový čas (min)	4,37037037
	Úspora	Celková vzdialenosť (m)	-1252,8
		Celkový čas (min)	-13,4872963
Ročná časová úspora v hodinách			56,1970679

Pri realizovaní návrhu nových zberných miest a prepravy technologického odpadu z píliačich zariadení bude teda dochádzať k úspore s manipulačným časom približne 176 hodín ročne. Rovnako dôležitým prínosom bude aj zníženie fyzickej záťaže pracovníkov v podobe odstránenia manipulácie s ťažkým bremenom.

Pri realizácii návrhu novej technológie váženia a prepravy odpadu do externého kontajnera by mal nastať nielen skrátenie času váženia a manipulácie, ale aj rovnako aj skrátenie informačných tokov dôležitých pre oddelenie logistiky v podobe rýchlych a presných informácií o spotrebe materiálu pri tvorbe odpadu vďaka databáze váženia,

a tým by sa malo zrýchliť a spresniť objednávanie nového materiálu ako zásob. Vďaka umiestneniu dopravníka a kontajnera vo vonkajších priestoroch dôjde rovnako k úspore výrobného priestoru a zabráneniu možného zlyhania ľudského faktoru v podobe krádeže odpadu.

Tabuľka 24: Časová úspora pre systém váženia a prepravy
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Súčasný stav	Denný čas pre vývoz (min)	15
Navrhovaný stav	Denný čas pre vývoz (min)	9
Úspora		6
Ročná časová úspora v hodinách		25

Vďaka implementácii tohto návrhu bude dochádzať k časovej úspore 25 hodín ročne, zníženiu fyzickej námahy pracovníkov, skráteniu informačných tokov a zabezpečeniu odpadu.

5.2. Zhodnotenie nákladov na návrhy

V tejto kapitole je možné vidieť zhodnotenie nákladov na návrhy, ktoré by mali priniesť vyššie uvedené zlepšenia.

Tabuľka 25: Celkové náklady na návrhy
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vytvorenie a umiestnenie zberných miest vo výrobe	Zberný vozík	7 500,00 €
	Magnetická nálepka	73,80 €
	Násypky pre píliace zariadenia	2 000,00 €
Návrh systému váženia a prepravy odpadu do kontajnera	Dopravník a preklápač	59 440,00 €
	Opláštenie a prekrytie	22 500,00 €
Aplikácia návrhov pre výrobu v rámci projektu Fit for Growth	Zberný vozík	6 750,00 €
	Magnetická nálepka	66,42 €
Celkové náklady		98 330,22 €

ZÁVER

Diplomová práca sa zaoberá logistickou koncepciou nakladania s medeným odpadom v spoločnosti Vaillant Industrial Trenčianske Stankovce, s.r.o.. Konkrétne je v nej spracovaná analýza materiálových tokov a procesov realizovaných počas manipulácie s odpadom, ktorý vzniká ako vedľajší produkt pri výrobe medených rúrok. Spoločnosť je zameraná na montáž a výrobu modulov a príslušenstva, ktoré sú dôležitou súčasťou vykurovacích a chladiacich zariadení vyrábaných inými spoločnosťami v rámci Vaillant Group. V súčasnosti sa spoločnosť účastní projektu Fit for Growth, ktorého účelom je nová organizácia a rozšírenie výrobných základní jednotlivých závodov Vaillant Group. Spoločnosť niekoľko násobne rozširuje svoju výrobnú základňu, preto je dôležité aby bola venovaná pozornosť materiálovým tokom s odpadom.

Začiatok diplomovej práce je venovaný popisu spoločnosti, základnému predstaveniu, organizačnej štruktúre a popisu produktového portfólia. V ďalšej časti nasleduje popis súčasnej logistickej koncepcie nakladania s odpadom v podobe detailnej analýze materiálového toku s odpadom v rámci výrobných priestorov. Pre analýzu bolo najskôr dôležité nameranie údajov o vzdialenosti medzi jednotlivými strediskami a údajov o manipulačných časoch potrebných pre prekonanie týchto vzdialeností a ich následné spracovanie do tabuliek a zakreslenie v podobe špagetového diagramu. Na základe tejto analýzy bola vytvorená nová logistická koncepcia, ktorá je vytvorená z niekoľkých návrhov. Návrhy pozostávajú z vytvorenia zberných miest, návrhu nových zberných nádob ale aj návrhu novej technológie potrebnej pre prepravu odpadu z výrobných priestorov. Účelom týchto návrhov bolo zníženie manipulačných časov s odpadom, skrátenie materiálových a informačných tokov, zvýšenie bezpečnosti práce, zaistenie presnejšieho procesu váženia a v neposlednom rade lepšie zabezpečenie medeného odpadu voči krádeži.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- (1) Vaillant Group: *Our brands* [online]. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: http://www.vaillant-group.com/our-brands/all-brands/index.en_gb.html
- (2) Vaillant Group. *Our company: About us* [online]. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: http://www.vaillant-group.com/our-company/about-us/index.en_gb.html
- (3) Vaillant Group. *Our Responsibility: Overview* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: http://www.vaillant-group.com/our-responsibility/overview/index.en_gb.html
- (4) Vaillant Group. *Our Responsibility: Development and products* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: http://www.vaillant-group.com/our-responsibility/development-products/index.en_gb.html
- (5) Vaillant. *O nás: Profil spoločnosti* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/o-nas/profil-spolocnosti/>
- (6) Vaillant. *Naše technológie: Plynové kondenzačné kotly* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/plynove-kondenzacne-kotly/>
- (7) Vaillant. *Naše technológie: Tepelné čerpadlá* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/tepelne-cerpadla/>
- (8) Vaillant. *Naše technológie: Solárne systémy* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/solarne-systemy/>
- (9) Vaillant. *Naše technológie: Vetracie systémy s rekuperáciou* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/vetracie-systemy-s-rekuperaciou/>
- (10) Vaillant. *Naše technológie: Elektrický ohrev* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/elektricky-ohrev/>
- (11) Vaillant. *Naše technológie: Regulačná technika* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/regulacna-technika/>

- (12) Vaillant. *Naše technológie: Zásobníky* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.vaillant.sk/pre-zakaznikov/poradenstvo-a-informacie/nase-technologie/zasobniky/>
- (13) ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *Statdat: Uchádzači o zamestnanie* [online]. SR: Štatistický úrad SR. [2016-5-04]. Dostupné z: <http://statdat.statistics.sk/>
- (14) Podnikajte. *Minimálna mzda od 1.1.2017* [online].: Podnikajte.sk, s.r.o. [2016-12-20]. Dostupné z: <https://www.podnikajte.sk/pravo-a-legislativa/c/2884/category/zakonne-povinnosti-podnikatela/article/minimalna-mzda-od-2017.xhtml>
- (15) TOMEK G. a V. VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-955-1.
- (16) KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0199-5.
- (17) KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-471-6.
- (18) JUROVÁ, M. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- (19) CHASE, Richard B a Nicholas J AQUILANO. *Production and Operations Management. Manufacturing and Services*. 7th Ed. Chicago: Irwin, 1995, ISBN 0-256-14023-5.
- (20) SIXTA, J. a V. MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- (21) SIXTA, J. a M. Žižka. *Lodistika: používané metody*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.
- (22) SCHULTE, C. *Logistika*. Praha: Victoria publishing, 1991. ISBN 80-85605-87-2.
- (23) KLAPALOVÁ, A., R. ŠKAPA a M. KRČÁL. *Specifika řízení zpětných toků*. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-8-210-6076-0.
- (24) DE BRITO, M., R. DEKKER a S. FLAPPER. *Reverse logistics: A review of case studies*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2003. ISBN 978-3-642-17020-1.

- (25) AMINI M. a D. RETZLAFF-ROBERTS. *A reverse logistics proces reingeneering: Improving customer service quality, Cycle time research Journal*, 1999, roč. 5, č. 1, s. 31-42.
- (26) JUROVÁ, M. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: Biz Books, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
- (27) DICKHOFF, H., R. LACKES a J. REESE. *Supply chain management and reverse logistics*. Berlín: Springer, 2004. ISBN 978-3-642-07346-5.
- (28) CHRISTPHER M. *Logistika v marketingu*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-007-4.
- (29) JEŽÍKOVÁ Z., H. Krejčí a B. LACKO. *Projektové řízení: Jak zvládnout projekty*. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit
- (30) BLUMBERG, D. *Introduction to management of reverse logistics and closed loop supply chain processes*. Florida: CRC Press, 2004. ISBN 1-57444-360-7.
- (31) BIGOŠ, P., I. KISS, J. RITÓK. *Materiálové toky a logistika*. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 2002. ISBN 80-7165-362-4
- (32) BIGOŠ, P., I. KISS, J. RITÓK. *Materiálové toky a logistika II: logistika výrobných a technických systémov*. Košice: Strojnícka fakulta TU, 2005. ISBN 80-8073-263-9
- (33) IMAI, M. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0461-3.
- (34) LAMBERT, D., J. STOCK, L. ELLRAM. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- (35) LAMBERT, D., M. L. ELLRAM a J. R STOCK. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 : Organizačná štruktúra	15
Obrázok 2: Plynové kondenzačné kotle.....	17
Obrázok 3: Tepelné čerpadlá	18
Obrázok 4: Solárne systémy	19
Obrázok 5: Vzduchové vetracie systémy.....	20
Obrázok 6: Elektrický ohrievač vody	20
Obrázok 7: Regulačná technika	21
Obrázok 8: Zásobník na teplú vodu	22
Obrázok 9: SWOT matica.....	29
Obrázok 10: Manipulačný vozík pre píliace zariadenia	35
Obrázok 11: KLT nádoba	36
Obrázok 12: Transformačný proces.....	40
Obrázok 13: Návrh zberného vozíka	51
Obrázok 14: Píliacie zariadenia - súčasný stav.....	52
Obrázok 15: Pásový dopravník.....	53
Obrázok 16: Návrh rozvrhnutia píliacích zariadení.....	53
Obrázok 17: Príklad vysýpacieho systému	57
Obrázok 18: Príklad preklápacieho mechanizmu	58
Obrázok 19: Náčrt zástavby dopravníka 1	58
Obrázok 20: Návrh zástavby dopravníka 2.....	59
Obrázok 21: Rozmery priestoru vo vnútri výrobnéj haly 1	61
Obrázok 22: Rozmery priestoru vo vnútri výrobnéj haly 2	61
Obrázok 23: Rozmery kontajnera v exteriéri.....	62
Obrázok 24: Rozmery priestoru medzi rampami.....	62
Obrázok 25: Vzdialenosť medzi dopravníkom a plášťom budovy.....	63
Obrázok 26: Náčrt dopravníku	63
Obrázok 27: Návrh opláštenia a prekrytia priestoru	67
Obrázok 28: Návrh celého prepravného systému	68
Obrázok 29: Diagram poľa síl	70
Obrázok 30: PERT sieťový graf	74
Obrázok 31: Ganttov diagram.....	76
Obrázok 32: Mapa rizík	78
Obrázok 33: Pavučinový graf	79

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Prehľad odpadu za rok 2016	34
Tabuľka 2: Výpočet mernej hmotnosti odpadu	34
Tabuľka 3: Rozmery boxu pod pílkami	35
Tabuľka 4: Rozmery KLT nádoby.....	36
Tabuľka 5: Výpočet času pre vývoz odpadu	37
Tabuľka 6: Materiálový tok technologického odpadu	37
Tabuľka 7: Celkový materiálový tok technologického odpadu.....	38
Tabuľka 8: Materiálový tok nepodarkov a zmätkov.....	38
Tabuľka 9: Celkový materiálový tok nepodarkov a zmätkov	39
Tabuľka 10: Rozdelenie riadenia materiálových tokov	46
Tabuľka 11: Návrhový materiálový tok s nepodarkami	54
Tabuľka 12: Návrhový celkový manipulačný čas s nepodarkami	55
Tabuľka 13: Návrhový materiálový tok s technologickým odpadom	55
Tabuľka 14: Náklady na návrh zberných miest a nádob	56
Tabuľka 15: Časové údaje o trvaní procesu váženia nového systému	69
Tabuľka 16: Náklady na návrh systému váženia a prepravy odpadu	69
Tabuľka 17: Zoznam činností projektu.....	73
Tabuľka 18: Výpočet trvania činností a kritickej cesty	74
Tabuľka 19: Analýza rizík	78
Tabuľka 20: Rozsahy pravdepodobností a dopadov	79
Tabuľka 21: Náklady na návrh aplikácie.....	80
Tabuľka 22: Časová úspora pre materiálový tok – nepodarky	81
Tabuľka 23: Časová úspora pre materiálový tok - technologický odpad	81
Tabuľka 24: Časová úspora pre systém váženia a prepravy	82
Tabuľka 25: Celkové náklady na návrhy	82

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 - Cenová ponuka - výklopný vozík.....	I
Príloha 2 - Cenová ponuka – dopravník.....	II
Príloha 3 - EPC diagram výrobného procesu	III
Príloha 4 - Súčasný materiálový tok.....	IV
Príloha 5 - Navrhovaný materiálový tok	V

Text položky	Cena bez DPH	Celkom s DPH
CP Výklopný vozík na odpadovú meď	7 500,00	7 500,00
1. Popis navrhovaného riešenia:		
- vid' priložené návrhy riešenia		
- vozík je vhodný na prepravu odpadovej medi a vyklápanie do nami dodávaného dopravníka na odpadovú meď		
2. Cena navrhovaného zariadenia		
- Cena vyššie popisovaného zariadenia zahrňujúca konštrukciu, výrobu, oživenie a inštaláciu vo firme		
750€/kus bez DPH (pri odbere minimálne 10 kusov)		
3. Termín pre dodávku zariadenia		
- Predpokladaná doba riešenia zadania:		
12 týždňov od podpísania objednávky		
4. Platnosť cenovej ponuky		
- Platnosť cenovej ponuky 60 dní.		
5. Platobné podmienky		
- 100% po dodaní, splatnosť faktúry 30 dní.	7 500,00	7 500,00

Celkom EUR

7 500,00

Príloha 1- Cenová ponuka - výklopný vozík

Predkladáme cenovú ponuku na návrh, realizáciu a inštaláciu dopravníka s vyklápaním a vážením maloobjemového kontajnera na odpadovú meď (presný typ kontajnera musí byť špecifikovaný najneskôr pri objednávke) s následnou dopravou medeného odpadu do veľkoobjemového kontajnera na základe technickej špecifikácie

59 440,00

59 440,00

1. Popis navrhovaného riešenia:
 - Výklopné zariadenie s násypkou, umiestnené v bezpečnostnom oplotení vo vnútri výrobnéj haly.
 - Elektronická plošinová váha – taktiež umiestnená vo vnútri oplotenia.
 - Elektrorozvádzač, ovládacie prvky a komunikačný panel mimo oplotenia
 - Dopravník tvaru „Z“ článkový s oceľovými lamelami. Šírka 600 mm, výška nad veľkoobjemovým kontajnerom cca 3400 mm. Na výstupe bude dopravník vybavený otočným sklzom pre lepšie rozmiestnenie odpadu v kontajneri.
 - Vrchné kryty dopravníka budú odnímateľné kvôli ľahšej kontrole a údržbe.
 - Z toho istého dôvodu bude dopravník vybavený podvozkom pre vysunutie zo zástavbového priestoru.
 - Elektrovýbava – riadiaci systém Siemens S7-1200 (alebo Beckhoff), komunikačný panel KTP400. Elektromotory riadené frekvenčným meničom. Ostatné komponenty podľa špecifikácie
 - Dokumentácia podľa špecifikácie

2. Cena navrhovaného zariadenia
 - Cena vyššie popisovaného zariadenia zahrňujúca konštrukciu, výrobu, oživenie a inštaláciu vo firme

59 440€ bez DPH

3. Termín pre dodávku zariadenia
 - Predpokladaná doba riešenia zadania:
18 týždňov od podpísania objednávky

4.	Platnosť cenovej ponuky			
-	Platnosť cenovej ponuky 60 dní.			
		59 440,00	0,00	59 440,00
5.	Platobné podmienky			
-	100% po dodaní, splatnosť faktúry 30 dní.			

Celkom EUR

59 440,00

Príloha 2 - Cenová ponuka – dopravník